



**Carl-Cranz-
Gesellschaft e.V.**

Seminare 2022

Gesellschaft für technisch-wissenschaftliche Weiterbildung

Herausgeber

Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. • Argelsrieder Feld 11 • 82234 Weißling/Oberpfaffenhofen • T: 08153 / 88 11 98-0 • F: 08153 / 88 11 98-19 • E: ccg@ccg-ev.de • Web: www.ccg-ev.de
Vorstandsvorsitzender des Vorstandes: Dipl.-Ing. Frank Negretti • Geschäftsführung: Dipl.-Kfm. A. Lange
Amtsgericht München VR 70909 • USt.-IdNR.: DE267363765
Erscheinungsdatum: August 2021 • Verantwortlich: Dipl.-Kfm. A. Lange • Redaktion: Nicolina Merkl-Feierlein

Impressum

Copyright © 2021 Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. • 82234 Weißling/Oberpfaffenhofen
Veröffentlichung und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur für den nicht-kommerziellen Gebrauch und nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Inhalt

Allgemeines	Die Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.	4
	Zum Jahresprogramm 2022	4
	Vorstand, Kuratorium, Geschäftsführung	5
	Carl Cranz	6
	Übersicht Seminare 2022	7
	Organisatorische Hinweise	75
	Ihre Ansprechpartner	76
	So erreichen Sie uns	77
	Weitere Veranstaltungsorte	78
	Lexikalischer Index	79
Fachgebiete	Digitale Kommunikation	15
	Grundlagen	15
	Spezielle Gebiete	21
	Führung und Aufklärung	25
	Aufklärungsmittel, -systeme und Schutztechniken	25
	Informatik	29
	Softwaretechnologie, Informationssysteme	29
	Künstliche Intelligenz und wissensbasierte Systeme	30
	Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Informationstechnik	32
	Bild-, Signal- und Messdatenverarbeitung	34
	Fachübergreifende Themen	37
	Mensch – Maschine	37
	Prozesse – Methoden – Management	38
	Sensorik und Erkundung	43
	Optik, Optoelektronik, Infrarottechnik	43
	Mikrowellentechnik, Sensoren (Radar), Sensorfusion	48
	Systeme, Komponenten, Anwendungen	53
	Technologien für Transport- und Verkehrssysteme	57
	Luft- und Raumfahrttechnik	57
	Verteidigung und Sicherheit	61
	Grundlagen	61
	Waffen- und Munitionstechnologie	65
	Sicherheit	67
	Werkstoffkunde und Werkstofftechnologie	69
	Werkstoffkundliche Grundlagen	69
	Additive Fertigung	74

60 Jahre Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.

Die Herausforderung einer technisch-wissenschaftlichen Weiterbildung liegt in der Schnittstelle zwischen Aktualität und Zukunftsträchtigkeit. Denn in kaum einem Berufszweig ist die Innovation des Wissens so prägend wie in den Ingenieur- und Naturwissenschaften. In einer globalisierten Welt ist der technische Fortschritt ein entscheidender Pfeiler der Gesellschaft. Den Bedarf von morgen schon heute zu erkennen hat sich die Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. (CCG) als gemeinnützige Weiterbildungsorganisation mit Sitz in Oberpfaffenhofen als Ziel gesetzt.

Das Erfolgsrezept der Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. hat sich seit 60 Jahren, in denen über 60.000 Teilnehmer die Fortbildungsveranstaltungen besuchten, bewährt. Gemeinsam mit einem Kuratorium aus Forschung und Industrie sowie Expertenteams der einzelnen Fachgebiete erarbeiten wir zukünftige Wissenstrends und konzipieren daraufhin unser breit gefächertes Weiterbildungsangebot. Somit können wir schnell aktuelles Fachwissen in unser Fortbildungsportfolio aufnehmen.

Um unsere facettenreichen Themen aus verschiedenen Blickwinkeln zu vertiefen, setzen wir auf hochspezialisierte Referenten: auf renommierte Wissenschaftler und ausgewiesene Praktiker. Die Kleingruppen eröffnen eine Diskussionsplattform, die den Lernerfolg und den offenen Dialog fördert.

Der Name der Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. geht zurück auf Carl Cranz (1858-1945) – dem Begründer der modernen Ballistik. Ursprünglich als Weiterbildungsanbieter mit Schwerpunkt im sicherheitstechnischen und Luft- und Raumfahrt Bereich gegründet, hat sich das Angebot in den vergangenen Jahrzehnten stark erweitert. Inzwischen liegen unsere Kernkompetenzen gleichermaßen in den Informations- und Kommunikationstechnologien, der Satellitenkommunikation und Navigation, der Sensorik, wie auch in den Bereichen der Mobilität, der Sicherheitstechnik, den Führungssystemen sowie den Werkstofftechnologien und fachübergreifenden Themen.

Wo Bedarf an wissenschaftlich-technischer Weiterbildung besteht, ist die CCG präsent: Unsere Seminare werden neben dem Hauptsitz in Oberpfaffenhofen auch deutschlandweit in Universitäten, Forschungseinrichtungen und an Industriestandorten durchgeführt. Über die Landesgrenzen hinaus bilden wir zudem in Österreich, der Schweiz, Frankreich und den Niederlanden fort – auch in englischer Sprache.

„Wissen schafft Zukunft“ - eine Herausforderung, der sich die Carl-Cranz-Gesellschaft mit ihrem technologisch und wissenschaftlich orientiertem, nachakademischen Weiterbildungsauftrag stellt.

Zum Jahresprogramm 2022

Im vorliegenden Katalog finden Sie unser Veranstaltungsangebot für das Kalenderjahr 2022.

Lebenslanges Lernen, Fachkräftesicherung und Talentförderung zählen zu den Zukunftsthemen der heutigen Arbeitswelt. Ob Digital als Webinar, als offenes Präsenzseminar, oder auch als maßgeschneiderte Inhouse Veranstaltung, unsere neuen und aktualisierten Seminare basieren auch im kommenden Jahr auf zukunftssträchtigen Technologien und Entwicklungen.

Unsere Weiterbildungsangebote richten sich sowohl an Entscheider und Experten als auch an Einsteiger in unbekannte Themenfelder oder Projekte. Unser Katalog bietet Ihnen auch einen Ausblick auf Seminare, die bereits heute für 2023 geplant sind. Viele unserer Seminare sind auf Anfrage auch in englischer Sprache möglich. Ein detailliertes Programm zu einem Seminar können Sie ca. drei Monate vor Durchführungstermin auf unserer Website (www.ccg-ev.de) nachlesen. Über die Website können Sie auch unseren vierteljährlichen Newsletter abonnieren, der Sie automatisch mit allen aktuellen Informationen zu unserem Programm versorgt.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in unserem Katalog auf die gleichzeitige Verwendung männlicher, weiblicher und diverser Sprachformen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichwohl für alle Geschlechter.

CCG-Seminare Inhouse

Sie haben ein interessantes Seminar für sich oder für Ihre Mitarbeiter entdeckt, können aber terminlich nicht daran teilnehmen, oder wollen auch spezielle Fragen und Lösungen für Ihren betrieblichen Alltag diskutieren? Unsere Lösung für Sie: CCG-Seminare können Sie auch für Ihr Unternehmen als Inhouse-Schulung buchen. Gerne gestalten wir für Sie auch maßgeschneiderte Veranstaltungen.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Flexibilität in der Termingestaltung.
- Sie sparen Zeit und Reiseaufwendungen.
- Sie erhalten eine auf Ihr Unternehmen und Ihren Bedarf zugeschnittene Fortbildung.
- Sie stärken die Gruppendynamik Ihres Teams.

Oberpfaffenhofen, im Juli 2021

Die Carl-Cranz-Gesellschaft e.V.

Vorstand

Negretti, F., Dipl.-Ing., BavAIRia e.V., Gilching (Vorsitz)
Deiseroth, K., Dr., IABG Industrieanlagen Betriebsgesellschaft, Ottobrunn
Eichhorn, M., Prof. Dr., Fraunhofer IOSB, Ettlingen
Eineder, M. Prof. Dr., Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR, Weßling
Pixius, K., Dr., Bildungszentrum der Bundeswehr, Mannheim

Kuratorium

Deiseroth, K., Dr., IABG Industrieanlagen Betriebsgesellschaft, Ottobrunn (Vorsitz)
Battaglia, L., Dr.-Ing., Airbus Defence and Space GmbH, Ottobrunn
Bircher, H., Dr., armasuisse, Thun
Blache, A., Dipl.-Ing., Rheinmetall Waffe Munition GmbH, Neuenburg
Gross, M., Dr., Diehl Defence GmbH & Co. KG, Überlingen
Günther, Chr., Prof. Dr.-Ing., Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Oberpfaffenhofen
Hruschka, K. P., Dipl.-Ing., Hensoldt Sensors GmbH, Ulm
Jacob, Th., Dr., Thales Deutschland GmbH, Ditzingen
Lübbers, H., Dr., BAAINBw, Koblenz
Melz, T., Prof. Dr.-Ing., Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, Darmstadt
Mohr, W., Dr., Nokia Solutions and Networks GmbH, München
Scheibel, A., Dr.-Ing., Krauss-Maffei-Wegmann GmbH, Kassel
Thönnissen-Fries, H.-J., Dipl.-Inf., ESG Elektroniksystem- und Logistik-GmbH, Fürstenfeldbruck

Carl Cranz

1858 – 1945 Dr. phil., Dr.h.c. mult.

Ordentlicher Professor an der Technischen Hochschule Berlin – Geheimer Regierungsrat

Carl Cranz hat als Mathematiker, Physiker und Lehrer die moderne Ballistik in Deutschland gegründet.

Noch als Lehrer am Friedrich-Eugen-Gymnasium in Stuttgart begann er mit seinen ballistischen Forschungsarbeiten, die ihn bald über die Grenzen seines Wirkungskreises hinaus bekannt machten. 1903 wurde er an die neu gegründete Militärakademie in Berlin berufen, um dort das erste theoretisch und experimentell arbeitende ballistische Forschungsinstitut der Welt aufzubauen.

Die Arbeiten von Carl Cranz und seiner Mitarbeiter führten weit über den Stand der Kenntnisse und Erfahrungen hinaus, der bis dahin in der Ballistik erreicht worden war. Carl Cranz vertiefte und erweiterte die theoretischen Ansätze der Ballistik und entwickelte gleichzeitig zahlreiche neue Verfahren zur physikalischen Messtechnik.

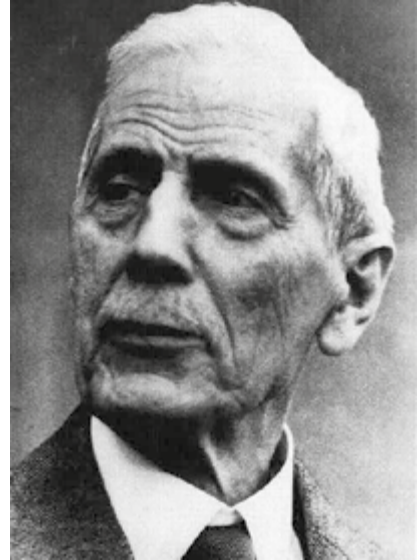
Schon vor 1914 erkannte er die Bedeutung von Überschallwindkanälen, und in den 20er Jahren begann er bereits mit Arbeiten über Raketenantriebe.

Carl Cranz' Arbeiten waren für viele Gebiete der angewandten Physik richtungsweisend, so

- seine theoretischen Untersuchungen über den Kreisel- und Magnuseffekt;
- seine Arbeiten über den Luftwiderstand bei hohen Geschwindigkeiten;
- seine Entwicklungen in der Hochfrequenzkinematographie zur Registrierung schnell laufender Vorgänge mit Bildfrequenzen bis zu $10^7/s$;
- seine Experimente zur Konstruktion zuverlässiger und genauer Zeitnormale.

Mit besonderem Nachdruck hat sich Carl Cranz für die wissenschaftliche Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Ingenieurwissenschaften eingesetzt. Schon vor dem ersten Weltkrieg forderte er für alle Offiziere ein ingenieurwissenschaftliches Studium.

Sein Weitblick als Forscher und Lehrer ist für die Carl-Cranz-Gesellschaft Vorbild.



Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Digitale Kommunikation				
13.09. - 15.09.2022	DK 1.03	Digitale Modulationsverfahren	Oberpfaffenhofen	15
09.03. - 11.03.2022	DK 1.04	Mehrantennensysteme (MIMO-Systeme)	Oberpfaffenhofen	16
21.02. - 24.02.2022	DK 1.06	Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen der 5. und 6. Generation	Oberpfaffenhofen	16
03.05. - 04.05.2022	DK 1.14	Optische Kommunikation für Satelliten und Flugzeuge	Oberpfaffenhofen	17
31.05. - 02.06.2022	DK 1.17	Optische Hochgeschwindigkeitsdatennetze	Oberpfaffenhofen	17
03.05. - 04.05.2022	DK 1.21	Sichere Kommunikation mittels Quantenkryptographie	Oberpfaffenhofen	18
18.10. - 19.10.2022	DK 1.22	Ad Hoc Networks: Peer to Peer for wireless networking	Oberpfaffenhofen	18
08.11. - 09.11.2022	DK 1.23	Communications Technologies for the Internet of Things	Oberpfaffenhofen	19
29.03. - 30.03.2022	DK 1.24	Funkübertragung über Kurzwelle	Oberpfaffenhofen	19
22.03. - 23.03.2022	DK 1.25	CCSDS Protocol Stack for Future High Data Rate Space Missions	Oberpfaffenhofen	20
14.03. - 15.03.2022	DK 1.26	Quantentechnologien – ein Überblick	Oberpfaffenhofen	20
03.05. - 05.05.2022	DK 2.08	Satellitenkommunikation: Orbits, Frequenzen, Verfahren, kommerzielle und behördliche Satellitensysteme, UN-Missionen	Oberpfaffenhofen	21
29.03. - 30.03.2022	DK 2.30	CNS-Technologien für das Luftverkehrsmanagement	Oberpfaffenhofen	21
12.09. - 15.09.2022	DK 2.35	Militärische Satellitenkommunikation	Neubiberg	22
05.04. - 06.04.2022	DK 2.36	Grundlagen und Unterschiede 4G/4,5G und 5G Mobile Kommunikation	Oberpfaffenhofen	23
11.10. - 12.10.2022	DK 2.37	5G Next Generation Mobile Communication	Oberpfaffenhofen	23
26.04. - 27.04.2022	DK 2.38	Positionierung mit terrestrischen Funksystemen	Oberpfaffenhofen	24

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Führung und Aufklärung				
15.03. - 18.03.2022	FA 1.05	Funkerfassung, Funkortung	Oberpfaffenhofen	25
17.05. - 19.05.2022	FA 1.06	Aufklärung mit moderner Sensorik	Oberpfaffenhofen	26
14.11. - 18.11.2022	FA 1.12	Grundlagen und Trends der elektronischen und optronischen Aufklärungs-, Schutz- und Gegenmaßnahmen	Ulm	26
22.11. - 23.11.2022	FA 1.26	Einsatz und Bekämpfung von Kleindrohnen	Karlsruhe	27
03.05. - 04.05.2022	FA 1.27	KI für Führung und Aufklärung	Karlsruhe	27

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Informatik				
15.11. - 16.11.2022	IN 3.36	Agile Softwareentwicklung mit Scrum	Oberpfaffenhofen	29
22.06. - 23.06.2022	IN 3.37	Software Safety nach ISO 26262 (Edition 2)	Oberpfaffenhofen	30
04.10. - 06.10.2022	IN 5.18	Introduction to Machine Learning and Visual Pattern Recognition	Oberpfaffenhofen	30
08.11. - 10.11.2022	IN 5.19	Neuronale Netze - Methoden und Anwendungen	Oberpfaffenhofen	31
10.05. - 12.05.2022	IN 5.20	Einführung in das Quantum Computing und seine Anwendungen	Oberpfaffenhofen	31
29.03. - 31.03.2022	IN 5.21	Einführung in KI	Oberpfaffenhofen	32
04.04. - 05.04.2022	IN 6.17	Moderne Verfahren der Kryptographie	Oberpfaffenhofen	32
20.09. - 22.09.2022	IN 6.27	Ganzheitliche Sicherheit: Von der Kryptographie bis zu Physical Unclonable Functions	Oberpfaffenhofen	33
07.07.2022	IN 6.45	Datenschutz für Softwareentwicklung und IT-Beratung	Oberpfaffenhofen	33
29.06. - 30.06.2022	IN 6.46	Post-Quantum Sichere Verschlüsselungsverfahren	Oberpfaffenhofen	34
15.02. - 17.02.2022	IN 9.02	Bildverarbeitung und Bewegtbildanalyse	Oberpfaffenhofen	34
20.09. - 22.09.2022	IN 9.18	Sensorsignalanalyse	Karlsruhe	35

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Fachübergreifende Themen				
22.03. - 24.03.2022	QS 1.23	Systemergonomie für sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme	Wachtberg-Werthhoven	37
05.09. - 07.09.2022	QS 3.06	Erfolgsfaktor Qualitätsmanagement in der Praxis	Berlin	38
26.04. - 27.04.2022	QS 3.28	Projektmanagement Grundlagen	Oberpfaffenhofen	38
07.04.2022	QS 3.30	FMEA-Grundlagen	Oberpfaffenhofen	39
17.05.2022	QS 3.35	Einführung in das öffentliche Preisrecht	Oberpfaffenhofen	39
22.11. - 24.11.2022	QS 3.43	Einführung in Methoden und Praktiken des Systems Engineering	Oberpfaffenhofen	40
27.09. - 29.09.2022	QS 3.47	Digitale Fabrikplanung	Kassel	40
27.04.2022	QS 3.48	MIL STD 882E – Training	Oberpfaffenhofen	41
22.03 – 23.03.2022	QS 3.50	Moderation als Erfolgsfaktor für das laterale Führen	Oberpfaffenhofen	41

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Sensorik				
10.10. - 13.10.2022	SE 1.02	Infrarottechnik – Grundlagen, Trends und moderne Anwendungen	Oberpfaffenhofen	43
08.11. - 10.11.2022	SE 1.04	Neue Lasersensoren für den militärischen und sicherheitsrelevanten Einsatz	Ettlingen	44
20.09. - 22.09.2022	SE 1.13	Grundlagen und Anwendungen der Wärmebildtechnik	Oberpfaffenhofen	44
01.06. - 02.06.2022	SE 1.15	Technische Optik - Grundlagen und Anwendungen	Oberkochen	45
28.06. - 30.06.2022	SE 1.16	LIDAR	Oberpfaffenhofen	45
22.03 – 23.03.2022	SE 1.17	Introduction to Passive Radar	Oberpfaffenhofen	46
08.03. - 10.03.2022	SE 1.18	Grundlagen der Hochfrequenztechnik für Ingenieure und Wissenschaftler	Webinar	46
29.03. - 31.03.2022	SE 1.19	Grundlagen der Radar-Sensorik und -Fernerkundung	Webinar	47
31.05. - 02.06.2022	SE 1.20	Einführung in das polarimetrische Doppler-Wetterradar-Verfahren und seine Anwendungen	Webinar	47
21.06. - 23.06.2022	SE 2.01	Grundlagen der Radartechnik	Oberpfaffenhofen	48
10.10. - 14.10.2022	SE 2.03	Antennen: Theoretische Grundlagen, Berechnungsmethoden, Ausführungsformen, Einsatzbereich und Messtechnik	Oberpfaffenhofen	48
24.10. - 28.10.2022	SE 2.06	SAR Principles and Application	Oberpfaffenhofen	49
04.07. - 08.07.2022	SE 2.08	Radar Signal Processing: Fundamentals, Applications, and Advanced Topics	Oberpfaffenhofen	49
22.11. - 24.11.2022	SE 2.14	Radar-, VIS- und IR-Signaturen: Technik und Anwendung	Ettlingen	50
10.05. - 12.05.2022	SE 2.18	Multisensordatenfusion: Grundlagen und Anwendungen	Wachtberg-Werthhoven	50
07.03. - 11.03.2022	SE 2.20	Hochfrequenz- und Signalmesstechnik	Oberpfaffenhofen	51
22.11. - 24.11.2022	SE 2.32	Elektromagnetische Verträglichkeit	Oberpfaffenhofen	51
16.05. - 19.05.2022	SE 2.38	Radartechnik für Entwickler und Systemingenieure	Oberpfaffenhofen	52
28.06. - 30.06.2022	SE 2.45	Radarsensoren für Fahrerassistenzsysteme und industrielle Anwendungen	Oberpfaffenhofen	52

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Sensorik				
07.11. - 11.11.2022	SE 3.05	GPS/INS-Integration and Multisensor-Navigation	Oberpfaffenhofen	53
31.05. - 01.06.2022	SE 3.06	GALILEO – Stand und Weiterentwicklung	Oberpfaffenhofen	53
15.11. - 17.11.2022	SE 3.11	Warnsensorik (UV, IR, mmW, Terahertz, Akustik) und Gegenmaßnahmen	Oberpfaffenhofen	54
25.10. - 28.10.2022	SE 3.23	Grundlagen der Satellitennavigation und GPS-Modernisierung	Oberpfaffenhofen	55
18.10. - 20.10.2022	SE 3.25	Robustheit und Störbarkeit von Satellitennavigation	Oberpfaffenhofen	55

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Technologien für Transport- und Verkehrssysteme				
17.05. - 19.05.2022	TV 3.12	Aktuelle Technologien für Drehflügler	Oberpfaffenhofen	57
15.03. - 17.03.2022	TV 3.25	Praxisorientierte Darstellung und Grundlagen ausgewählter Methoden der (Flug-) Regelung	Oberpfaffenhofen	58
27.09. - 29.09.2022	TV 3.26	Praktische Aspekte der Regelung von Flugsystemen	Oberpfaffenhofen	58

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Verteidigung und Sicherheit				
12.10. - 13.10.2022	VS 1.42	Ballistik und Effektivität moderner Hochleistungsgeschosse	Röthenbach	61
21.06. - 23.06.2022	VS 1.43	Endballistik – Grundlagen und Anwendungen	Saint-Louis	62
26.04. - 28.04.2022	VS 1.48	Schutztechnologie für Fahrzeuge – Grundlagen und Anwendungen	Lichtenau	63
15.02. - 16.02.2022	VS 1.53	Funktionaler Sicherheitsnachweis für wehrtechnische Systeme	Oberpfaffenhofen	63
09.05. - 12.05.2022	VS 1.54	Modelle und Rechenmethoden in der Ballistik	Meppen	64
26.09. - 30.09.2022	VS 1.56	NATO Defence Procurement Management	Ottobrunn	64
26.09. - 29.09.2022	VS 2.14	Lenkflugkörper und intelligente Munition – Technologien und Anwendungen	Überlingen	65
24.10. - 27.10.2022	VS 2.42	Air and Missile Defence	Oberpfaffenhofen	65
12.09. - 15.09.2022	VS 2.45	Kampfpanzer Bordkanonen und deren Munition	Unterlüß	66
29.11. - 01.12.2022	VS 10.06	Detektion von Explosivstoffen	Pfintztal	67

Übersicht Seminare 2022

Termin	Code / Titel		Ort	Seite
Werkstoffkunde und Werkstofftechnologie				
04.04. - 08.04.2022 18.10. - 20.10.2022	WW 1.10	Composite Grundlagen (Grundlagenseminar)	Webinar	69
08.11. - 10.11.2022	WW 1.11	Composite Material (Basisseminar)	Bremen	70
14.02. - 18.02.2022	WW 1.12	Composite Fertigungsverfahren (Basisseminar)	Webinar	70
13.09. - 15.09.2022	WW 1.13	Composite Bearbeitung (Basisseminar)	Webinar	71
14.03. - 18.03.2022	WW 1.14	Composite Fügeverfahren (Basisseminar)	Webinar	71
09.05. - 13.05.2022	WW 1.15	Composite Konstruktion und Bauweisen (Aufbauseminar)	Webinar	72
27.09. - 29.09.2022	WW 1.16	Composite Auslegung und Modellierung (Aufbauseminar)	Freiburg	72
11.10. - 13.10.2022	WW 1.20	Composite Schwingungsminderung und Funktionsintegration (Aufbauseminar)	Darmstadt	73
23.11. - 24.11.2022	WW 6.05	Grundlagen der additiven Fertigung für Metalle – Vom Prozess zu den Bauteileigenschaften	Kassel	74

Digitale Kommunikation

Die Informations- und Kommunikationstechnologie durchdringt heute alle Bereiche des wirtschaftlichen und auch des privaten Lebens. Sie ist dabei oft die notwendige Grundlage innovativer Entwicklungen und Prozesse. Kaum eine andere technologische Disziplin zeigt einen derartigen Querschnittscharakter und ist auf anspruchsvolleres Grundlagenwissen angewiesen.

Die Reihe Digitale Kommunikation (DK) bietet für den ständigen Weiterbildungsbedarf Seminare aus allen Bereichen der Informations- und Kommunikationstechnologie an, insbesondere zu deren Grundlagen und zu speziellen Anwendungsgebieten. Das Angebot wird ständig erneuert und ergänzt, um aktuellen Entwicklungen der Informations- und Kommunikationstechnologien für den Mobilfunk, digitalen Netzzugang, für das Internet der Dinge, und für wichtige Spezialanwendungen Rechnung zu tragen.

Reihenleiter

Dr.-Ing. Hermann Bischl, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR), Institut für Kommunikation und Navigation, D-82234 Oberpfaffenhofen, Tel. +49 (0) 8153 / 28-2884, E-Mail: Hermann.Bischl@dlr.de

Grundlagen

DK 1.03

Oberpfaffenhofen
13. – 15.9.2022

Digitale Modulationsverfahren

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. P. A. Höher, Christian-Albrechts-Universität Kiel

Seminarinhalte

Digitale Modulationsverfahren werden bei jeder Form der Datenübertragung benötigt, beispielsweise in Funksystemen, in der kabelgebundenen Übertragungstechnik, in der optischen Kommunikation sowie der Unterwasserkommunikation.

Im Mittelpunkt stehen Einträgerverfahren (PAM, QAM, CPM), Mehrträgerverfahren (OFDM, DMT), Spreizbandverfahren (CDMA) sowie Empfängeralgorithmien (inkl. Entzerrung, Kanalschätzung, Synchronisation), wobei auch aktuelle Aspekte (wie Mehrantennensysteme) berücksichtigt werden. Anwendungsbeispiele aus der zivilen Mobilfunktechnik und Realisierungsaspekte (insbesondere das Software-Defined Radio Konzept) runden dieses Seminar ab.

Zielgruppe

Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen aus den Fachrichtungen Ingenieurwissenschaften, Informatik, Physik aus Industrie, Forschungseinrichtungen, Streitkräften und Behörden

Fachrichtungen

Kommunikationstechnik, Industrie, Behörden und Streitkräfte, Forschung und Lehre

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

DK 1.04Oberpfaffenhofen
9. – 11.3.2022**Mehrantennensysteme (MIMO-Systeme)****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. G. Bauch, Technische Universität Hamburg

Drahtlose Informationsübertragungssysteme mit nur einer Antenne kommen bei den immensen Datenmengen, die aktuell durch den "Äther" gejagt werden, schnell an ihre Grenzen. Einen erheblichen Kapazitätsgewinn ermöglicht die Verwendung mehrerer Antennen auf Seiten des Senders und Empfängers (Multiple-Input Multiple-Output, MIMO). Diese MIMO-Technologie ist eine wesentliche Grundlage der Übertragungstechnik in kommerziellen Funksystemen wie WLAN, 3GPP-LTE und LTE-Advanced. Weiterentwicklungen unter dem Schlagwort "Massive MIMO" spielen eine Schlüsselrolle für zukünftige 5G Mobilfunksysteme.

Das CCG-Seminar behandelt die vielfältigen Aspekte von MIMO-Übertragungsverfahren von den theoretischen Grundlagen, Kanalmodellen, Übertragungs- und Codierungsverfahren, Detektionsverfahren, Multiuser-MIMO, massive MIMO bis hin zur praktischen Umsetzung in kommerziellen Systemen, wobei besonders das 3GPP-LTE-System und die Standardisierung für 5G Mobilfunksysteme besprochen werden.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Entwicklung, Forschung, Lehre und Anwendung

Fachrichtungen

Kommunikationstechnik, Sicherheitstechnik

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

DK 1.06Oberpfaffenhofen
21. – 24.2.2022**Modellierung und Simulation von Mobilfunksystemen der 5. und 6. Generation****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. T. Kürner, Technische Universität Braunschweig

Seminarinhalte

Mobilfunksysteme der 5. Generation sowie der zukünftigen 6. Generation decken einerseits einen großen Anwendungsbereich (z. B. Automotive, Drohnen, Industrie 4.0, Medizin, Data Center etc.) ab, der über die bisher bekannten Anwendungen mobiler bzw. drahtloser Kommunikation hinausgeht und nutzen andererseits das Spektrum vom UHF-Bereich bis weit in den Millimeterwellenbereich hinein und darüber hinaus. Für die zukünftige 6. Generation wird derzeit der Frequenzbereich oberhalb 300 GHz (THz Kommunikation) als Kandidat diskutiert. Damit ergeben sich auch für die Simulation und Modellierung dieser Mobilfunksysteme neue zusätzliche Aufgabenstellungen.

Das Seminar geht zunächst auf die benötigten Ausbreitungs-, Datenverkehrs- und Mobilitätsmodelle ein und zeigt auf, wie diese Modelle in Simulationswerkzeugen für die Link-Level- und System-Level-Simulation eingesetzt werden können um praxisrelevante Fragestellungen zu beantworten. Das Seminar geht darüber hinaus auch darauf ein, wie die vorgestellten Modelle messtechnisch validiert werden können. Exemplarische Ergebnisse aus aktuellen Forschungsprojekten sowie Live-Demonstrationen mit einem Simulator sowohl im Bereich der 5. Generation als im Bereich der THz Kommunikation runden das Seminar ab.

Zielgruppe

Entwickler für mobile und stationäre Kommunikation, Anlageningenieure, Systemingenieure, Spezialisten und Netzplaner für die mobile Funkkommunikation

Fachrichtungen

Hersteller, Netzbetreiber und Dienstleister im Bereich der Funkkommunikation, Industrie (insbesondere Automobilindustrie) und Behörden

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

DK 1.14Oberpfaffenhofen
3. – 4.5.2022**Optische Kommunikation für Satelliten und Flugzeuge****Wissenschaftliche Leitung**

Dr.-Ing. D. Giggenbach, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Das Seminar gibt einen Überblick über die wesentlichen Systemkomponenten und speziellen Eigenschaften optischer Freiraumübertragungssysteme. Im Fokus stehen dabei Systeme zur Datenübertragung über lange Distanzen in mobilen Szenarien wie Luft-Boden-, Luft-Luft- und Satellit-Boden-Verbindungen. Das Seminar gibt einen Einblick in die wichtigsten Sende- und Empfangssysteme und Modulationsformate. Des Weiteren werden Kenntnisse über die wesentlichen Kanaleigenschaften, v.a. atmosphärische Effekte wie molekulare Absorption, Streuung und Brechungsindexturbulenz, und deren Auswirkungen auf das Übertragungssystem vermittelt. Techniken zur Verbesserung der Kanaleigenschaften in Hardware und Software werden vorgestellt und diskutiert. Der Stand der Technik in Sachen Forschung, Entwicklung und Produkte wird durch Vorstellung ausgewählter Forschungsprojekte, Technologiedemonstrationen und Messkampagnen dargestellt.

Zielgruppe

Fachleute aus Industrie, Behörden und Streitkräften, sowie Ingenieure und Wissenschaftler aus F&E

Fachrichtungen

Behörden und Industrie mit Bezug zur drahtlosen Datenkommunikation; militärische Stellen, die sich mit drahtloser und mobiler Kommunikation befassen; Hersteller von Geräten für die drahtlose und mobile Kommunikation, Hersteller und Betreiber von drahtlosen und mobilen Kommunikationssystemen

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 1.17Oberpfaffenhofen
31.5. – 2.6.2022**Optische Hochgeschwindigkeitsdatennetze****Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Ing. D. Hölscher, RWTH Aachen

Seminarinhalte

Das Seminar richtet sich an Interessenten, die einen Einblick in die optischen Hochgeschwindigkeitsdatennetze bekommen wollen, dem Rückgrat des modernen, weltumspannenden Informationstransportnetzes, dem Internet. Ebenfalls ausführlich behandelt wird die effektive Datenübertragung auf Glasfasern der letzten Meile mit Hilfe von Wavelength Division Multiplex (WDM)-Verfahren im Dämpfungsminimum der Glasfaser, sowie grundsätzlich auch jede andere Kommunikation über Glasfasern.

Die drei Seminartage teilen sich auf in einen Theorieteil, der die Grundlagen der Glasfasertechnik, insbesondere die wichtigen Parameter Dämpfung, Dispersion, Nichtlinearitäten u.a. einer Übertragungsstrecke beleuchten. Systemkomponenten, die neben der Glasfaser für die Datenübertragung erforderlich sind, wie Quellen, Modulatoren, Multiplexer, Verstärker werden vorgestellt. Ein kurzer Ausblick auf die Historie der transatlantischen Datenübertragung rundet diesen Teil ab.

Im zweiten Teil folgt eine Demonstration der Glasfasermesstechnik, bei der auch die Teilnehmer an einigen Geräten Messungen zur Dämpfung und Fehlerortung u.a. mit Hilfe eines OTDR durchführen können. Weitere Messtechnik - wie die Optische Spektrumanalyse (OSA), Bit Error Rate Testing (BERT) sowie Optische Transport Networks-Testszenarien (OTN) - wird in der praktischen Anwendung vorgeführt.

Zielgruppe

Ingenieure und Techniker, die sich für Optische Hochgeschwindigkeitsnetze interessieren.
Das Seminar ist geeignet zum Einstieg, oder zur Weiter- und Fortbildung.

Fachrichtungen

Kommunikationstechnik, Telekommunikation, Datenübertragung, Optoelektronik, Medizintechnik, Luft- & Raumfahrt, Automotive, Glasfasertechnik, Messtechnik, Sensorik

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

DK 1.21

Oberpfaffenhofen
3. – 4.5.2022

Sichere Kommunikation mittels Quantenkryptographie**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. H. Weinfurter, Ludwig-Maximilian-Universität München

Seminarinhalte

Das Seminar gibt einen Überblick über die Quantenkryptographie, bzw. genauer gesagt Quantenschlüsselverteilung und ihre technologische Umsetzung. In den Vorträgen wird zu Beginn kurz auf die derzeit gebräuchlichen Verschlüsselungsverfahren eingegangen und die Bedrohung durch zukünftige Quantencomputer aufgezeigt. Es wird gezeigt, wie bei Nutzung einfacher Gesetze der Quantenphysik (Heisenbergsche Unschärferelation) ein geheimer Schlüssel zwischen Sender und Empfänger erzeugt werden kann, der sicher gegen diese zukünftigen Bedrohungen ist. Dank der Einfachheit des Prinzips ist auch die Umsetzung mit konventionellen optischen Komponenten, wie Laserdioden und Modulatoren, möglich. Des Weiteren wird erklärt welche Einsatzgebiete denkbar sind und welche Voraussetzungen an das System gestellt werden. Es werden die ersten kommerziellen Produkte für faserbasierte Quantenschlüsselverteilung und deren Einbindung in existierende Kommunikationsnetzwerke beschrieben. Darüber hinaus wird die Verwendung in Systemen basierend auf optischer Freiraumübertragung erklärt sowie der Stand der Forschung und das Potential für mobile Systeme, für Boden-Boden-, aber auch für Boden-Luft-Verbindungen bis hin zu Satellitenkommunikation gezeigt. Demonstrationen und Führungen komplettieren das Programm.

Zielgruppe

Fachleute aus Industrie, Behörden und Streitkräften, sowie Ingenieure und Wissenschaftler aus Forschung und Entwicklung mit Bezug zu sicherer Kommunikation, sowie Hersteller und Betreiber von faserbasierten und drahtlosen Kommunikations- und Kryptosystemen

Fachrichtungen

Kommunikationstechnik, Cyber Security Netzbetreiber, Sicherheitsbehörden

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 1.22

Oberpfaffenhofen
18. – 19.10.2022

Ad Hoc Networks: Peer to Peer for wireless networking**Scientific Coordinator**

Dr.-Ing. F. Rossetto, Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, München

Content

The seminar focuses on the applications and missions of multihop wireless networks and discusses a few selected fundamental theoretical results on the capacity. It provides a comprehensive discussion of the different protocol layers, from PHY to transport. For each layer, the best-established research results are compared against the different real world implementations and the important engineering challenges are analysed.

The layer-oriented discussion is completed by topics like directive antennas in MANETs as well as broadcast protocols. Finally, the most successful application scenarios are discussed in detail, with emphasis on military, vehicular and directional networks.

The material will provide both a thorough overview of the general aspects, issues and solutions for MANETs as well as in-depth discussion of the practical implementations.

Who Should Attend

Engineers from Engineering, R&D, Marketing, Sales

Branches

All branches using modern radio technology, Automotive, Communication, M2M, Sensor Networks, Automation, Security & Defence

Seminar Language

English

Fee

1.250.00 € exempt from VAT

DK 1.23Oberpfaffenhofen
8. – 9.11.2022**Communications Technologies for the Internet of Things****Scientific Coordinator**

F. Clazzer, DLR, Oberpfaffenhofen

Content

The course will introduce the concept and design principles of the Internet of Things (IoT) and in particular of machine-to-machine communications. Special attention is given to existing technology including licensed band solutions, e.g. LTE-M, eMTC, EC-GSM-IoT and Narrowband-IoT (NB-IoT) as well as unlicensed band solutions as Low Power Long Range (LoRA), Ingenu, ultra-Narrowband (SigFox, NB-Fi). IoT via satellite is also presented together with existing standards and technology solutions. Finally, an outlook to the current standardization efforts in 3GPP dealing with IoT and beyond 5G investigations is provided.

Who Should Attend

The course is of interest for all employees and experts of companies that work in the communications area, from network operators, to terminals designers. Moreover is of interest for all companies and experts that would like to get some basic knowledge about machine-to-machine communications and Internet of Things.

Branches

Automotive, Communication, M2M, Sensor Networks, Automation, Security & Defence

Seminar Language

English

Fee

1.250.00 € exempt from VAT

DK 1.24Oberpfaffenhofen
29. – 30.3.2022**Funkübertragung über Kurzwelle****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. F. Jondral, KIT, Karlsruhe; Dr.-Ing. C. Rohner, ehemals Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG., München

Seminarinhalte

Kurzwellenfunk findet vorwiegend Anwendung für militärische Zwecke und den diplomatischen Dienst, aber auch in der See- und Luftfahrt sowie bei der ultraschnellen Übertragung von Daten für den automatischen Börsenhandel.

Das Seminar vermittelt zunächst die Grundlagen der auf der Kurzwelle verwendeten Übertragungstechniken. Danach werden die besonderen Eigenschaften des Kurzwellenkanals als Ausbreitungsmedium, die zugehörige Antennentechnik sowie besondere Herausforderungen durch Aufklärung und Störsender vermittelt. Breiten Raum nimmt die Diskussion professioneller Übertragungsverfahren und zeitgemäßer Systemlösungen ein. Abgerundet wird das Seminar durch die Vorstellung aktueller Kurzwellengeräte durch führende Hersteller.

Zielgruppe

Führungskräfte, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Techniker, die sich in Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Projektierung, Erprobung, Beschaffung und Bewertung mit dem Einsatz von Weitverkehrsnachrichtensystemen beschäftigen.

Fachrichtungen

Nachrichtentechnik, Hochfrequenztechnik, Streitkräfte, Behörden, Werften, Reedereien, Flugzeughersteller, Fluggesellschaften

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 1.25Oberpfaffenhofen
22. – 23.3.2022**CCSDS Protocol Stack for Future High Data Rate Space Missions****Scientific Coordinator**

Ph.D. T. de Cola, DLR Oberpfaffenhofen

Content

The upcoming data science and EO missions will be requiring unprecedented high data rates in order to provide customers with large volume of data on daily basis. As such, a proper ground segment infrastructure tailored to such needs as well as sophisticated space segments are envisioned to meet these performance targets. More importantly, the overall system design has to be supported by proper communications protocols, from the physical layer up to the application. In this respect, the Consultative Committee for Space Data Systems (CCSDS), serving as standardization body for space missions, has been developing a rich framework to support the different phases of a mission and more interestingly has been developing a large portfolio of communication protocols that applicable to high-data rate missions. Starting from this baseline, this seminar will discuss the main communication protocol supporting telecommand and telemetry at the lower layers of the protocol stack, as well as elaborating further on the communications means to support more complex missions, where multiple interconnected space assets are present. As such, the seminar will also provide details about the opportunities offered by the Delay Tolerant Network (DTN) architecture and its interface with the lower layers of the protocol stack as well as its interworking with the applications in use for support the future space missions (such as CFDP and PUS protocols, just to cite a few of them).

Who Should Attend

Engineers, scientists, managers, and technicians interested in state-of-the-art satellite data communication technology and related services

Branches

Industry, Military, Public Authorities, Research Center, Universities

Seminar Language

English

Fee

1.250.00 € exempt from VAT

DK 1.26Oberpfaffenhofen
14. – 15.3.2022**Quantentechnologien – ein Überblick****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. H. Weinfurter, Ludwig-Maximilian-Universität München

Seminarinhalte

Die Quantenphysik wird zusammen mit den Informationswissenschaften unser Leben wesentlich beeinflussen. Deren Kombination, das neue Feld der Quantentechnologien, birgt weitreichende und potentiell revolutionäre Chancen und Möglichkeiten für verschiedenste Bereiche der Gesellschaft. Quantencomputer und -simulatoren werden bald Probleme lösen, die sich selbst auf den leistungsfähigsten Supercomputern nicht berechnen lassen. Die Quantenkommunikation wird dank abhörsicherem Schlüsselaustausch zukünftige Datennetzwerke sichern gegen Cyberangriffe, und eine neue Generation von Sensoren und Uhren werden weitreichende Anwendungen in Navigation, Medizin, Biologie und Verkehr finden.

In diesem Seminar erhalten Sie einen Überblick zu den Grundlagen, Anwendungsgebieten, Praxisbeispielen und künftigen Entwicklungen.

Zielgruppe

Fachleute aus Industrie, Behörden und Streitkräften, sowie Ingenieure und Wissenschaftler aus Forschung und Entwicklung mit Bezug zu sicherer Kommunikation, sowie Hersteller und Betreiber von faserbasierten und drahtlosen Kommunikations- und Kryptosystemen

Fachrichtungen

Kommunikationstechnik, Cyber Security Netzbetreiber, Sicherheitsbehörden, Branchen übergreifend, Interessierte an einen Überblick zu Quantentechnologien

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Spezielle Gebiete

DK 2.08

Oberpfaffenhofen
3. – 5.5.2022

Satellitenkommunikation: Orbits, Frequenzen, Verfahren, kommerzielle und behördliche Satellitensysteme, UN-Missionen

Wissenschaftliche Leitung

Dipl.-Ing. S. Eberle, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Das Seminar behandelt sämtliche Aspekte der Satellitenkommunikation: mögliche Orbits, moderne Kommunikationstechniken einschließlich Kanalcodierung, Blockverschachtelung und Signalmodulation (z. B. DVB-S2X) bis zu kompletten Systemlösungen mit Bodensegment (z. B. VSAT) und Raumsegment. Es stellt die wichtigsten Übertragungstechniken sowie Erst- und Vielfachzugriffsprotokolle in Frequenz, Zeit und Code vor. Darüber hinaus werden Streckenbilanz-Fallbeispiele (Link Budgets) sowie die bordseitige Signalverarbeitung und -vermittlung näher erläutert. Anhand klassischer und moderner Anwendungen wie z.B. kommerzieller Broadcast- und Breitbandssysteme (HTS) sowie wehrtechnischer Systeme (UNO mit z. B. SATCOMBw Stufe2) inklusive der Signalübertragung, der Satellitenkontrolle, der Betriebswirtschaftlichkeit, der funkreulatorischen Aspekte inklusive deren Zusammenspiels mit den Linkbudgets sowie anhand künftiger Entwicklungen (z.B. OneWeb als Teil der New Space Economy) wird praxisnah die Aktualität demonstriert.

Zielgruppe

Mitarbeiter und Führungskräfte der Streitkräfte aus dem Bereich Satellitenkommunikation, wissenschaftliches Personal aus der Raumfahrtindustrie, dem Versicherungsbereich und dem Kommunikationssektor, Neueinsteiger im Bereich Satellitenkommunikation

Fachrichtungen

Verteidigung, Raumfahrt, Kommunikation, Versicherung, Elektronik/Elektrotechnik, Antennenbau, Satellite Operations

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

DK 2.30

Oberpfaffenhofen
29. – 30.3.2022

CNS-Technologien für das Luftverkehrsmanagement

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. M. Schnell, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Gegenstand dieses Seminars sind die Technologien für CNS (Communications, Navigation, Surveillance), die aktuell bzw. zukünftig für das Luftverkehrsmanagement (Air-Traffic Management, ATM) eingesetzt werden. Im Bereich der Kommunikation werden analoger Sprechfunk und digitale Datenübertragung inklusive der Satellitenkommunikation für ATM behandelt. Dabei werden nicht nur die Technologie auf der Luftschnittstelle, sondern auch die entsprechenden Protokolle, Anwendungen und Netzwerkstrukturen betrachtet. Für die Navigation werden sowohl die klassischen, bodengestützten Navigationsverfahren als auch die modernen Verfahren der Satellitennavigation und deren Augmentierungssysteme vorgestellt. Zudem wird das APNT-Konzept (Alternative Positioning, Navigation, and Timing) beschrieben, das als Back-up im Falle temporärer Nichtverfügbarkeit der Satellitennavigation zum Einsatz kommen soll. Die Überwachungsverfahren decken Primär- und Sekundärradarsysteme ab inklusive ADS-B und TCAS. Eine Übersicht zu klassischen und modernen ATM-Verfahren sowie zu Simulationsmethoden von CNS-Technologien im ATM-Umfeld ergänzen die Beschreibungen der CNS-Technologien. Eine Demonstration, wie mit einem ATM-Simulator eine Leistungsbewertung von CNS-Technologien erfolgen kann, rundet das Seminar ab.

Zielgruppe

Nutzer aus Industrie, Behörden und Streitkräften; Ingenieure/Wissenschaftler aus Forschung/Entwicklung/ Lehre

Fachrichtungen

Funkkommunikation, Netzwerke und Protokolle, bodenbasierte und satellitenbasierte Navigation, Luftverkehrsüberwachung, Luftverkehrsmanagement, Simulationsverfahren

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 2.35Neubiberg
12. – 15.9.2022**Militärische Satellitenkommunikation****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. A. Knopp, UniBw München

Seminarinhalte

Die militärische Anwendung der Satellitenkommunikation erfordert neben "üblichen" Funktionen auch einige spezifische Systemeigenschaften, die sich aus dem besonderen Mix von angeschlossenen Netzen, Endgeräten und Systemen ergeben. Dieser Kurs widmet sich modernsten und robusten Satelliten- und Systemarchitekturen in einem zunehmend digitalisierten militärischen Umfeld.

Das Seminar startet mit bestehenden Systemarchitekturen der heute im Orbit befindlichen Generation von militärischen und behördlichen Kommunikationssatelliten und führt so in die gängigen Berechnungsverfahren für Satellitenlinks, Signalübertragungsmethoden, Antennen und Systemsegmente ein. Nach Überleitung zu modernen Multi-Beam Satellitensystemen wird sodann ein umfassender Überblick über die wesentlichen Innovationen der letzten Dekade gegeben, der zur nächsten Generation der kapazitätsstarken sog. „High-Throughput Satelliten“ (HTS) führte. Schlagworte sind hierbei Onboard-Processing, Precoding, Frequenzwiederverwendungsverfahren oder auch Mehrantennenkommunikation (MIMO). Diese technologischen Innovationen haben ganz neue Anwendungen ermöglicht, die im nächsten Abschnitt des Kurses behandelt werden. Dazu zählen SatCom on-the-Move (SOTM) Anwendungen für landmobile, seegehende und aeronautische Anwendungen ebenso wie die Anbindung von Sensoren im Internet of Things, oder wie im mil. Kontext üblich als „Internet of the Battlefield“ (IoBT) bezeichnet. Aufgrund ihrer Bedeutung wird den SOTM Systemen größere Aufmerksamkeit gewidmet, indem nicht nur auf die Antennentechnologien eingegangen wird, sondern auch Ergebnisse von Systemstudien sowie Mess- und Testverfahren behandelt werden.

Schließlich werden besondere Anforderungen der Signalübertragung unter militärischen Umgebungs-, Sicherheits- und Störungsbedingungen behandelt. Hierbei werden zunächst die wichtigsten Übertragungsverfahren hinsichtlich ihrer Robustheit bewertet, wobei neben den Anforderungen an die Hardware auch Kriterien wie Leistungseffizienz bei Batteriebetrieb eine Rolle spielen. Ferner werden die effektivsten Jamming-Techniken vorgestellt und technische Gegenmaßnahmen wie bspw. Spread-Spectrum, Frequency Hopping und Antenna-Null-Steering im Detail präsentiert. Dabei werden die besonderen technologischen Eigenschaften von HTS Satelliten berücksichtigt und es wird gezeigt, dass solche Systeme im mil. Kontext ganz andere Vorteile in Bezug auf Robustheit und Abhörsicherheit bieten können als die kommerziell vorrangig betrachtete Steigerung des Datendurchsatzes und der Kapazität.

Während des Kurses werden immer wieder praktische Systembeispiele sowie eigene Architekturvorschläge, Messungen und Testergebnisse aus erster Hand präsentiert, die theoretische Inhalte abrunden und sofort verwertbare Erkenntnisse für Systemarchitekten und Entscheider in zukünftigen Satellitenprojekten bieten.

Zielgruppe

Ingenieure, Systemarchitekten, Entscheider und versierte Nutzer von Satellitenkommunikationssystemen, die einen kompakten Einblick in militärische Satellitenarchitekturen der Zukunft suchen und die Potenziale der wichtigsten Technologien und Innovationstreiber verstehen möchten.

Fachrichtungen

Hersteller, Beschaffer, Betreiber und Nutzer von Satellitenkommunikationssystemen, die insbesondere im militärischen Bereich genutzt werden.

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

DK 2.36

Oberpfaffenhofen
5. – 6.4.2022

Grundlagen und Unterschiede 4G/4,5G und 5G Mobile Kommunikation**Wissenschaftliche Leitung**

J. Placht, Sanchar GmbH, Weßling

Seminarinhalte

Es werden alle Aspekte der Mobilfunkstandards 4G (Lte), 4.5G (Lte Advanced Pro) und 5G (New Radio) behandelt. Sowohl ein Überblick als auch alle Aspekte von Lte und 5G in ihrer vollen Tiefe werden vermittelt. Es wird sowohl das RAN, das CORE Netz als auch die angebotenen Dienste und Service beschrieben. Die Basis sind die 3GPP Spezifikationen Release 8 bis 16.

Zielgruppe

Ingenieure aus Entwicklung, Support, Planung und Systemarchitektur, Netzbetreiber, Hersteller und Forschung

Fachrichtungen

Telekommunikation, Automotive (V2X), Public Safety, M2M, IoT

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 2.37

Oberpfaffenhofen
11. – 12.10.2022

5G Next Generation Mobile Communication**Wissenschaftliche Leitung**

J. Placht, Sanchar GmbH, Weßling

Seminarinhalte

Im Seminar wird die 5G Technologie vom RAN bis zum CORE erklärt. Alle Aspekte von 5G (Physik, Architektur (NSA, SA), Frequenzen, Nodes (gNB, AMF, UPF, SMF), Protokolle, Network Slicing, Mobile Edge Computing, QoS, Security, Massive MIMO, Location services und Voice und Video über 5G) werden behandelt. Des Weiteren werden SON, D2D, V2X, NB-IoT und IAB erklärt. Der Split zwischen CU und DU (F1 und E1 Interface) innerhalb der gNB wird erläutert. Es wird auch das neue Non Terrestrial Network erklärt. Viele Protokollabläufe werden als MSC's gezeigt.

Zielgruppe

Entscheider, Führungskräfte, Ingenieure und Systemarchitekten aus Entwicklung, strategischer Planung und Geschäftsentwicklung; Netzbetreiber, Hersteller, Service, Regulierungsbehörden, Forschung

Fachrichtungen

Informations- und Kommunikationsindustrie, Automotive, Luft- und Raumfahrt, Micro-/Computer Electronics, Public Safety, Machine-to-Machine (Internet of Things), V2X, NB-IoT

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

DK 2.38Oberpfaffenhofen
26. – 27.4.2022**Positionierung mit terrestrischen Funksystemen****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. C. Gentner, Dr. M. Ulmschneider, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Globale Satellitennavigationssysteme wie das amerikanische GPS oder das europäische GALILEO System sind der Standard für die Positionierung unter freiem Himmel. Allerdings, wenn die Sicht zum Himmel komplett oder zu großen Teilen eingeschränkt ist, wie zum Beispiel in Gebäuden oder Straßenschluchten, kann damit oft keine oder nur eine sehr ungenaue Position geschätzt werden. In solchen Fällen können alternative, terrestrische Funksysteme zur Positionierung verwendet werden.

In diesem Seminar werden verschiedene Verfahren und Ansätze für die Positionierung mit terrestrischen Funksystemen vorgestellt. Zunächst werden Positionierungsverfahren mit den Mobilfunksystemen von 1G bis 5G vorgestellt und erläutert. Darüber hinaus werden auch Positionierungsverfahren mit sogenannten "Signals of Opportunity" wie z.B. DVB-T Signale vorgestellt. Als "Signals of Opportunity" werden generell Funksignale bezeichnet, welche nicht für die Positionierung ausgelegt sind.

Ein weiteres Feld dieses Seminars ist die kooperative Positionierung. Hierbei kooperieren mehrere Nutzer untereinander, was die Positionierungsgenauigkeit verbessern kann. Im Seminar werden verschiedene Arten der Kooperation beleuchtet und deren Auswirkungen auf die Genauigkeit analysiert.

Ein Fokus des Seminars liegt auch auf Schätzalgorithmen und -methoden zur Positionierung. Verschiedene Schätzverfahren und Tracking Filter wie der Kalman Filter, der Extended Kalman Filter und der Particle Filter werden dabei vorgestellt und analysiert.

Ein grundlegender und kritischer Aspekt bei der Entwicklung von funkbasierten Positionierungssystemen ist die Modellierung des Ausbreitungskanals elektromagnetischer Wellen. Dabei spielt insbesondere die Mehrwegeausbreitung eine große Rolle. Entsprechend wird im Seminar auf die Modellierung des Funkkanals eingegangen.

Weiter werden verschiedene Ansätze zur Positionierung aus der Praxis und angewandten Forschung aufgezeigt. So zum Beispiel SLAM, wo die Position eines Nutzers sowie die Positionen von Funkquellen simultan geschätzt werden. Es wird auch darauf eingegangen, wie Mehrwegeausbreitung bei der Positionierung mittels Signalverarbeitung nutzbar gemacht werden kann. Schließlich werden Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens zum Zwecke der Positionierung vorgestellt und erläutert.

Zielgruppe

Entwickler aus Bereichen des Engineerings (Fahrerassistenz/autonome Fahrzeuge, UAVs, Digitalisierung, Automation, ...), Entscheider in Behörden & Institutionen, Aufsichtsbehörden wie Netzagenturen, Sicherheitsbehörden, Rettungskräfte/Militär

Fachrichtungen

Automobilindustrie, Logistik, Verkehrswirtschaft, Telekommunikation, Groß- und Einzelhandel, Fertigung / verarbeitendes Gewerbe, Bergbau, Baugewerbe, Pflege

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Weiteres Seminar, das in 2023 bereits geplant sind: DK 1.18 „Visible Light Communication und optische Freiraumkommunikation“

Führung und Aufklärung

Die Reihe Führung und Aufklärung (FA) wendet sich an Führungskräfte, Ingenieure und Naturwissenschaftler, die sich mit der Entwicklung, Erprobung und Bewertung moderner Führungs- und Aufklärungssysteme befassen. Neben der komplexen Vernetzung der Systeme bestimmen zunehmende KI Anwendungen das Themengebiet.

In den Seminaren werden Grundlagen, der aktuelle Stand der Entwicklung und der zu erwartende Trend, ausgerichtet auf die Bedürfnisse der Streitkräfte, der Behörden und der Industrie, dargestellt. Besichtigungen und Übungen ergänzen - wenn möglich - den theoretischen Teil der Veranstaltungen.

Reihenleiter

Dr. rer. nat. Jennifer Sander, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, D-76131 Karlsruhe, Tel. +49 (0) 721 / 6091-546, E-Mail: Jennifer.Sander@iosb.fraunhofer.de

Aufklärungsmittel, -systeme und Schutztechniken

FA 1.05

Oberpfaffenhofen
15. – 18.3.2022

Funkfassung, Funkortung

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. Ch. Rohner, ehemals Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, München

Seminarinhalte

Im Fokus des Seminars stehen die neuen Entwicklungen in der Peil- und Ortungstechnik sowie die Vorstellung der Verfahren bei der Erfassung und Analyse von Funksignalen; hierbei wird besonderer Wert auf bereits realisierte Systeme und praktische Erfahrungen gelegt. Das Ziel des Seminars ist es, den Teilnehmern Kenntnisse über Möglichkeiten und Grenzen der Erfassung sowie Ortung elektromagnetischer Aussendungen und das Basiswissen zur Beurteilung von Systemen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu vermitteln.

Zielgruppe

Führungskräfte, Ingenieure, Physiker, die sich in der Forschung, Entwicklung oder Anwendung mit der Erfassung und Ortung von Funksignalen befassen und einen umfassenden Überblick über die grundsätzlichen Möglichkeiten und die zur Verfügung stehenden Techniken erhalten möchten.

Fachrichtungen

Informations- und Kommunikationstechnologie, Wehrtechnik, Sicherheitstechnik

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

FA 1.06Oberpfaffenhofen
17. – 19.5.2022**Aufklärung mit moderner Sensorik****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. B. Eberle, Fraunhofer IOSB, Ettlingen

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt vertiefende Einsichten in Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten der sensorgestützten Aufklärung, wobei neben passiven Sensoren auch aktive Systeme vom Laser bis zum Radar einbezogen werden. Der Teilnehmer erhält Einsicht in neueste Technologien und Methoden die vom Nahbereich über boden- zu luft- und satellitengestützten Sensoren reichen. Diskutiert werden dabei moderne und zukünftige Aufklärungsmittel, vom optischen Spektralbereich bis zum Radar. Das Seminar thematisiert Fragen der militärischen Aufklärung inklusive einiger ziviler Anwendungen (z.B. Erdkundung). Angesprochen wird auch die Aufklärung gegenüber passiver und aktiver Sensorik, darunter auch die Detektion laserbasierter Waffensysteme.

Ein wichtiger Aspekt in der heutigen Aufklärung bildet die rechnergestützte Auswertung, denn die heutigen Einsatzszenarien verlangen, auch bei großer Datenflut, eine zeitnahe Datenauswertung, insbesondere zur Unterscheidung zwischen zivilen und militärischen Objekten. Dabei spielen immer mehr auch gemeinsam nutzbare Datenbanken eine Rolle, die eine automatische oder interaktive Auswertung erlauben.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Behörden im Sicherheitsbereich (Streitkräfte, Polizei)

Fachrichtungen

Firmen und Behörden im Sicherheitsbereich

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

FA 1.12Ulm
14. – 18.11.2022**Grundlagen und Trends der elektronischen und optronischen Aufklärungs-, Schutz- und Gegenmaßnahmen****Wissenschaftliche Leitung**

P. Landwehrkamp, Hensoldt Sensors GmbH, Ulm

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt die Grundlagen und die neuen Perspektiven im elektronischen Kampf sowie der EloKa-Trends aus Sicht von NATO, Bundeswehr und anderen Streitkräften des deutschsprachigen Raums. Die elektronischen und optronischen EloKa-Grundlagen werden u.a. anhand von Antennensystemen, Signalanalyse in der automatisierten Erfassung, innovativer Empfängertechnologie, Laserquellen, IECD-Abwehr und Globalen Navigationssatellitensystemen dargestellt. Neueste EloKa-Systeme für Transportflugzeug A400M, Fregatte F125 und als elektronischer Selbstschutz für Flugzeuge, sowie Laserschutz im EloKa-Einsatz-Szenario verschaffen einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten und die Trends.

Dieses Seminar ist nach der Verschlusssachenvorschrift als „VS – NFD“ eingestuft.

Zielgruppe

Ingenieure, Physiker, Offiziere und Praktiker, die sich in Forschung, Entwicklung oder Anwendung mit elektronischen Aufklärungs-, Schutz- und Gegenmaßnahmen befassen.

Fachrichtungen

Nicht festgelegt

Gebühr

2.195.00 € UST-frei

FA 1.26

Karlsruhe
22. – 23.11.2022

Einsatz und Bekämpfung von Kleindrohnen**Wissenschaftliche Leitung**

Dr.-Ing. I. Tchouchenkov, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

Seminarinhalte

Erläutert werden Merkmale, Grenzen und Einsatzbereiche sowie Gefahren und Bekämpfungsmöglichkeiten von Kleindrohnen. Basierend auf Konstruktionsmerkmalen, technischen Besonderheiten und Fähigkeiten werden Einsatzmöglichkeiten sowohl in militärischen als auch in zivilen Bereichen analysiert. Multisensorielle Detektion mit verteilten Systemen, Klassifikation und Identifikation von Drohnen und ihrer Nutzlast sowie Flugraumkontrolle und Führungsunterstützung werden erörtert. Technische und organisatorische Fragestellungen einer möglichen Bekämpfung werden behandelt und neueste Entwicklungen und Forschungsergebnisse dargestellt.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie aus Forschung und Entwicklung im Bereich Überwachung und Aufklärung mit technischen Systemen, Sensordatenauswertung, Einsatzplanung und Führungsunterstützung, die sich einen Überblick über Eigenschaften, Einsatz- und Bekämpfungsmöglichkeiten von modernen Kleindrohnen verschaffen möchten.

Fachrichtungen

Sicherheitstechnik, Wehrtechnik, autonome Robotik

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

FA 1.27

Karlsruhe
3. – 4.5.2022

KI für Führung und Aufklärung**Wissenschaftliche Leitung**

Dr. rer. nat. J. Sander, Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

Seminarinhalte

KI gilt als eine der Schlüsseltechnologien der Zukunft. Sie bietet das Potential, Effizienz und Effektivität in den Fähigkeitsdomänen Aufklärung und Führung entscheidend zu verbessern. Entsprechende Werkzeuge müssen dabei jedoch so gestaltet sein, dass der Mensch mittels KI gewonnene Informationen und abgeleitete Entscheidungen bewerten kann und in der Lage ist, die Kontrolle zu übernehmen.

Im Seminar werden aktuelle Entwicklungen und Forschungsergebnisse aus dem Bereich KI vorgestellt. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Unterstützung operationeller Prozesse durch geeignete Architekturen und technologische Entwicklungen im multinationalen Umfeld gelegt.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie Forschung und Entwicklung, die sich einen Überblick über heutige und zukünftige Möglichkeiten von KI für Führung und Aufklärung verschaffen wollen.

Fachrichtungen

Industrie, Behörden, Streitkräfte, Forschung und Entwicklung

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Informatik

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere der automatischen Verarbeitung mit computer-basierten Systemen. Sie ist zu einer der wesentlichen Grundlagen unseres Lebens in Wirtschaft, Verwaltung, Verkehr, Medizin, Ökologie, Bildung und Freizeit geworden. Sie stellt langfristig nutzbares Basiswissen zur Verfügung, das die praxisorientierte Spezialisierung in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten ermöglicht. Informatik ist eine Schlüsseldisziplin, die Querschnittsfunktion besitzt und als Kooperationspartner anderer Disziplinen dient. Hervorzuheben sind die Bedeutung von maschinellem Lernen, KI, Quantentechnologie, der technischen Basis des Internet of Things, IoT und nicht zuletzt der Cyber-Sicherheit, für die zukünftige Gestaltung der Arbeitswelt.

Die Fachreihe Informatik (IN) bietet für den ständigen Weiterbildungsbedarf Seminare aus verschiedenen relevanten Bereichen der Informatik, zu deren Grundlagen und zu speziellen Anwendungsgebieten an. Das Angebot wird ständig erneuert und ergänzt, um den aktuellen Entwicklungen Rechnung zu tragen.

Reihenleiter

Stellvertretend Andreas Lange, Carl-Cranz-Gesellschaft, D-82234 Weßling, Tel. +49 (0) 8153 / 881198-10,
E-Mail: Andreas.Lange@ccg-ve.de

Softwaretechnologie, Informationssysteme

IN 3.36

Oberpfaffenhofen
15. – 16.11.2022

Agile Softwareentwicklung mit Scrum

Wissenschaftliche Leitung

Dr. T. Wolf, FREQUENTIS COMSOFT GmbH, Karlsruhe

Seminarinhalte

Das Seminar stellt agile Grundlagen und Prinzipien vor, die in den letzten Jahren eine stetig wachsende Verbreitung in der Softwareentwicklung gefunden haben. Es folgt ihre Umsetzung mit Hilfe agiler Methoden wie Kanban, SCRUM, eXtreme Programming, DevOps und durch den Einsatz agiler Techniken wie Test Driven Development, Continuous Integration, User Stories, Code Reviews und Pair Programming. Der Fokus des agilen Vorgehens liegt dabei auf Kundennutzen, Teamwork und Qualität. Zahlreiche Beispiele aus der eigenen Erfahrung der Referenten unterstützen die theoretischen Inhalte des Seminars.

Als de facto Standard hat sich das SCRUM Framework etabliert, dessen Grundlagen hier erläutert und mit praktischen Übungen vertieft werden. Die Gestaltung von Produktplanung, Requirement Management, Schätzung und Releaseplanung in einem SCRUM Umfeld werden aus der Praxis heraus vermittelt. Ebenso die Auswirkungen von SCRUM im Bereich der Führung und die Zusammenarbeit eines SCRUM-Teams mit QS, User Experience, Technischer Redaktion und Produkt Management.

Zielgruppe

Informations- und Kommunikationstechnologie

Fachrichtungen

Jeder, der mit der Herstellung von Software zu tun hat.

Gebühr

1.250 € UST-frei

IN 3.37

Oberpfaffenhofen
22. – 23.6.2022

Software Safety nach ISO 26262 (Edition 2)**Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Ing. T. Langenhan, Langenhan Engineering Services, München

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt die Anforderungen der Softwaresicherheit anhand der ISO 26262 (Edition 2), der funktionalen Sicherheitsnorm der Automobilindustrie. Es wird eine Einführung in die Funktionale Sicherheit gegeben, um ein gemeinsames Verständnis zu erreichen. Danach werden die Anforderungen der ISO 26262 (Edition 2), an die Softwaresicherheit vorgestellt und erläutert. Es werden die Prozessanforderungen sowie die Anforderungen zur Dokumentation des Designs erläutert. Dabei werden auch Trends wie Agile Entwicklung, Model Based Engineering und viele andere ebenso im Rahmen der Funktionalen Sicherheit betrachtet. Ziel des Seminars ist es, die Teilnehmer in der Planung und des Managements von sicherheitsrelevanten Softwareprojekten bis ASIL D zu befähigen.

Zielgruppe

Projektleiter, Qualitätsmanager, Software-Teamleiter, Entwicklungsteamleiter, Manager zur Funktionalen Sicherheit

Fachrichtungen

Automotive, Industrie, Wehrtechnik

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Künstliche Intelligenz und wissensbasierte Systeme**IN 5.18**

Oberpfaffenhofen
4. – 6.10.2022

Introduction to Machine Learning and Visual Pattern Recognition**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. H. Neumann, Universität Ulm

Seminarinhalte

Das Seminar gibt eine Einführung in grundlegende Methoden und Verfahren des maschinellen Lernens zur Mustererkennung und Klassifikation. Neben überwachten Klassifikations- und Regressionsverfahren mittels parametrischer und nicht-parametrischer Ansätze (bspw. lineare Diskrimination) werden ebenso unüberwachte Verfahren (bspw. Cluster-Analyse) vorgestellt. Anhand von Beispielen aus der visuellen Mustererkennung wird die Bedeutung der Vorverarbeitung von Eingabedaten, beziehungsweise der Extraktion geeigneter Repräsentationen / Deskriptoren verdeutlicht. Das Seminar führt in die theoretischen Grundlagen maschineller Lernverfahren und künstlicher neuronaler Netze ein, auf denen aufbauend die Funktionsprinzipien und Charakteristika tiefer neuronaler Faltungsnetzwerke erläutert und anhand von Anwendungsbeispielen nachvollziehbar gemacht werden. Ziel ist es, die Fragestellungen und methodischen Facetten der Forschungsrichtung aufzuzeigen. Am Ende der Veranstaltung sollen die Teilnehmer sich in der Lage sehen, Problemstellungen methodisch einzuordnen, zu analysieren und Lösungsansätze zu entwerfen.

Zielgruppe

Informatiker, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Spezialisten aus verschiedenen Forschungs- und Anwendungsgebieten

Fachrichtungen

Robotik und Raumfahrttechnik, Sicherheitstechnik, Automotive-Industrie, Medizin

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

IN 5.19Oberpfaffenhofen
8. – 10.11.2022**Neuronale Netze – Methoden und Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. M. Krini, Technische Hochschule Aschaffenburg

Seminarinhalte

Neuronale Netze werden in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt, u.a. zur Diagnose, Mustererkennung, Klassifikation, Optimierung, Steuerung und in wissensbasierten Systemen. Die wesentlichen Vorteile (künstlicher) neuronaler Netze sind ihre Lernfähigkeit und ihre inhärente Parallelität.

Im Seminar werden nach einer kurzen Einführung in die biologischen Grundlagen die wichtigsten Architekturen künstlicher neuronaler Netze sowie die grundlegenden überwachten und unüberwachten Lernverfahren vermittelt. Es werden unterschiedliche Netzmodelle wie Schwellenwertelemente, mehrschichtige Perzeptren, Radiale-Basisfunktionen-Netze, selbstorganisierende Karten, Hopfield-Netze und rückgekoppelte Netze näher erläutert. In der Übung werden die erworbenen theoretischen Kenntnisse durch Lösung praktischer Aufgaben, u. a. mit dem Simulationsprogramm Matlab, vertieft.

Zielgruppe

Ingenieure, Informatiker, Physiker und Techniker aus Industrie, Behörden und Forschungseinrichtungen

Fachrichtungen

Medizintechnik, Automotive, Kommunikations- und Nachrichtentechnik, Robotik, Bild- und Sprachverarbeitung, Smart-Home

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

IN 5.20Oberpfaffenhofen
10. – 12.5.2022**Einführung in das Quantum Computing und seine Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. J.-P. Seifert, TU Berlin; Dipl.-Math. K.-D. Wolfenstetter, ehemals Deutsche Telekom AG, Laboratories, Berlin

Seminarinhalte

Ein Quanten Computer (QC) kann sehr rechenintensive Probleme effizient lösen. Prominente Beispiele dafür sind die Faktorisierung großer Zahlen und die schnelle Berechnung des diskreten Logarithmus. Andererseits beruht die Sicherheit moderner, vielfach angewandter Kryptoverfahren genau auf der Schwierigkeit, dass diese Probleme nicht effizient gelöst werden können. Auch andere komplexe, bislang als praktisch nicht lösbar klassifizierte Probleme wie z. B. die Prognose von Aktienentwicklungen, das Design neuer Moleküle in der Pharmakologie oder die Wettervorhersage werden mit dem QC beherrschbar.

Zielgruppe

Experten und Manager in der Information und Communications Technology ICT, Sicherheits- und Datenschutzbeauftragte in Unternehmen und Behörden, Beauftragte für Unternehmensentwicklung und -strategie, Interessenten an disruptiven Technologien für die nächsten 20 Jahre

Fachrichtungen

Alle Branchen mit einem hohen Anteil an Datenverarbeitung (Automotive Industrie, Pharmazie, Sicherheitsindustrie, Versicherungen, Banken und Geldwirtschaft, Anbieter von Cloud Computing und Blockchainvarianten)

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

IN 5.21

Oberpfaffenhofen
29. – 31.3.2022

Einführung in KI**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. G. Neumann, MLT-Lab, DFKI GmbH, Saarbrücken

Seminarinhalte

Die Künstliche Intelligenz (KI) hat sich in den letzten Jahren als eine der zentralen Technologien der Informatik etabliert, dank enormer Erfolge in Software und Hardware. Die KI entwickelt sich aktuell als eine Kerntechnologie in der Digitalisierung in vielen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen.

Das Ziel des Seminars "Einführung in KI" ist es daher, einen allgemeinen Überblick über KI zu vermitteln, wobei der Schwerpunkt weniger in den technischen Tiefen liegt, sondern auf aktuellen Entwicklungen der KI und möglichen Anwendungsfällen. Dabei wollen wir klären, was KI bedeutet, welches die Kernthemen der KI sind, was KI derzeit kann und mögliche Anwendungsfälle vorstellen.

Zielgruppe

Das Seminar richtet sich an Personen im Unternehmen und Institutionen (Ingenieure, Informatiker, Techniker, Manager), die mit Entscheidungen rund um das Thema KI in der Praxis konfrontiert sind.

Fachrichtungen

Medizintechnik, Automotive, Wirtschaft (u.a. Kundeninteraktion, -analyse), Bild- und Sprachverarbeitung, Mensch-Maschine Interaktion, Virtuelle Assistenten, Data/Text Mining

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Sicherheit und Zuverlässigkeit in der Informationstechnik**IN 6.17**

Oberpfaffenhofen
4. – 5.4.2022

Moderne Verfahren der Kryptographie**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. A. Beutelspacher, Mathematikum Gießen / Universität Gießen; K.-D. Wolfenstetter, ehem. Deutsche Telekom AG, Berlin

Seminarinhalte

Innerhalb der Sicherheitstechnologie bildet die Kryptographie eine wissenschaftlich fundierte Säule. Kryptographische Protokolle und Algorithmen sind heute in allen sicherheitsrelevanten digitalen Anwendungen und Produkten integriert. Sie bilden den Kern von Blockchain, des Darknets, des digitalen Reisepasses und Personalausweises, der SIM-Karten für den Mobilfunk, des neuen Corona-Impfzertifikats, des elektronischen Zahlungsverkehrs etc.

Im Seminar werden behandelt: Symmetrische Kryptoverfahren (Schieberegister, DES, AES, IDEA), Public-Key-Kryptographie (RSA, Diffie-Hellman, ElGamal/DSA), elliptische Kurven Kryptographie, Zero Knowledge Proof, Public Key Infrastrukturen und Trust Center, Homomorphe Kryptographie für die Cloud, Quantenkryptographie und Post Quantum Cryptography. Ebenso werden Einsatz und Bedeutung dieser Verfahren in den oben genannten Anwendungen ausführlich erläutert.

Zielgruppe

Sicherheitsbeauftragte, Datenschutzbeauftragte, CTO, CIO, IT- und Kommunikationsplanung, IT-Strategie, Compliance-Überwachung

Fachrichtungen

Grundsätzlich alle industriellen Branchen und Behörden

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

IN 6.27Oberpfaffenhofen
20. – 22.9.2022**Ganzheitliche Sicherheit: Von der Kryptographie bis zu Physical Unclonable Functions****Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Math. K.-D. Wolfenstetter, ehemals Deutsche Telekom AG, Laboratories, Berlin

Seminarinhalte

Einerseits bietet die mathematisch begründete Kryptographie ein festes Fundament für jede Sicherheitslösung. Andererseits bieten deren Implementierung und Realisierung etwa in SW, aber auch in HW, mögliche Angriffsflächen für technologisch gut ausgerüstete Angreifer. Ein guter kryptografischer Algorithmus ist dann wertlos, wenn z. B. seine geheimen Schlüssel im realisierenden Medium (Chip, Rechner, Handy) ausgespäht werden können. Das Seminar umfasst in einer ganzheitlichen Sicht den kompletten Zyklus von den kryptografischen Methoden (z. B. RSA, AES) über deren Anwendungen und Einsatzszenarien (Internet, Mobilkommunikation) bis hin zu modernsten Angriffsmethoden aus der Praxis (Optische Emission, Reverse Engineering, HW Trojaner).

Zielgruppe

Datenschutz-, Datensicherheitsbeauftragte und -verantwortliche, CSOs und CISOs in Unternehmen und Behörden; Compliance-Verantwortliche; Studierende und Berufstätige in den MINT Fächern

Fachrichtungen

Unternehmen aller Branchen, Organisationen und Behörden mit Sicherheitsbedarf

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

IN 6.45Oberpfaffenhofen
7.7.2022**Datenschutz für Softwareentwicklung und IT-Beratung****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. R. Kneuper, Beratung für Softwarequalitätsmanagement, Darmstadt

Seminarinhalte

In diesem Seminar erhalten die Teilnehmer eine Einführung in den Datenschutz, insbesondere gemäß der DSGVO, mit besonderem Schwerpunkt auf seine Auswirkungen auf und seine Umsetzung in der Konzeption und der Entwicklung von Software- und IT-Systemen. Dazu gehören u.a. die aus der DSGVO ableitbaren Anforderungen an solche Systeme und das Konzept des "Datenschutz durch Technikgestaltung" (Data Protection by Design). Ergänzt wird das Seminar durch Übungen zur Anwendung der behandelten Inhalte in einer Fallstudie.

Zielgruppe

Softwareentwickler, Requirements Engineers und Projektleiter

Fachrichtungen

Branchen übergreifend

Gebühr

630.00 € UST-frei

IN 6.46

Oberpfaffenhofen
29. – 30.6.2022

Post-Quantum Sichere Verschlüsselungsverfahren**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. A. Wachter-Zeh, Technische Universität München; Dr.-Ing. H. Bartz, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Zukünftige Quantencomputer stellen eine Gefährdung für aktuelle Verschlüsselungs- und Signaturverfahren dar. Auch wenn heutige Quantencomputer noch nicht in der Lage sind, aktuelle kryptographische Systeme zu brechen, können Daten, die mit heutigen Methoden verschlüsselt und gespeichert werden, in Zukunft von leistungsstarken Quantencomputern entschlüsselt werden.

In diesem Seminar wird ein Überblick über den aktuellen Stand der Technik von „Post-Quantum“ Verschlüsselungsverfahren, welche eine sichere Kommunikation im Zeitalter des Quantencomputers ermöglichen, gegeben. Das Seminar gibt einen Einblick in die Gefährdungen aktueller kryptographischer Systeme durch Quantencomputer und beleuchtet Methoden und Technologien, um diese langfristig abzuwenden. Der Fokus liegt hierbei auf kryptographischen Systemen, welche auf fehlerkorrigierenden Codes sowie Gittern (engl. „Lattices“) basieren. In diesem Zusammenhang werden die wichtigsten Unterschiede zwischen Post-Quantum und klassischen Kryptosystemen aufgezeigt und mittels konkreter Beispiele verdeutlicht. Des Weiteren wird ein Überblick über die aktuell laufende Standardisierung von Post-Quantum Kryptosystemen am „National Institute of Standards and Technology (NIST)“ gegeben. Der Standardisierungsprozess wird beispielhaft durch die Betrachtung eines Post-Quantum NIST Kandidaten veranschaulicht.

Zielgruppe

Industrie, Behörden, Streitkräfte, Forschung, Entwicklung, Hersteller und Betreiber von Kommunikations- und Kryptosystemen

Fachrichtungen

Branchen in welche eine langfristige sichere Kommunikation essenziell ist.

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Bild-, Signal- und Messdatenverarbeitung**IN 9.02**

Oberpfaffenhofen
15. – 17.2.2022

Bildverarbeitung und Bewegtbildanalyse**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. H. Neumann, Universität Ulm

Seminarinhalte

Beginnend mit Grundlagen und elementaren Verfahren der Bildverarbeitung (Faltung, Fourier-Transformation) sowie der Messung von Bewegungen in Bildsequenzen schließen sich grundlegende Methoden zur Kontrastdetektion und Gruppierung, der Extraktion und Beschreibung von Schlüsselpunkten sowie zur Bewegungsdetektion und -integration an. Das Seminar führt ein in Optimierungsansätze zur Lösung inverser Probleme sowie robuster Metriken. Für die zeitliche Verfolgung von Objekten skizziert es verschiedene Ansätze (Kalman-Filter, Condensation-Algorithmus). Bekannte Verfahren der Objekterkennung (AdaBoost, HoGs) und Aktivitätserkennung folgen.

Die Teilnehmer sind im Anschluss in der Lage, Beschreibungen komplexer Verfahren zu lesen und zu analysieren, methodisch einzuordnen und zu bewerten. Ausgewählte Handfertigkeiten hinsichtlich praktischer Anwendungen werden in den begleitenden Übungen vermittelt.

Zielgruppe

(Wieder-) Einsteiger mit mathematischen Kenntnissen aus der Industrie und dem akademischen Umfeld (Einsteiger in die Bildverarbeitung / Computer Vision)

Fachrichtungen

Automotive-Anwendungen, zivile und militärische Überwachungssysteme; autonome Systeme, industrielle Automatisierungsprozesse / Prüfsysteme, Unterhaltungssysteme mit intelligenter Sensordatenverarbeitung

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

IN 9.18

Karlsruhe
20. – 22.9.2022

Sensorsignalanalyse**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. F. Quint, Hochschule Karlsruhe

Seminarinhalte

Das Seminar ermöglicht den Teilnehmern, mit Methoden der digitalen Signalverarbeitung Sensorsignale zu analysieren und relevante Informationen zu extrahieren. Nach einer einführenden Wiederholung der Grundlagen digitaler Signalverarbeitung werden Filterung und Spektralanalyse als die wesentlichen Elemente der Sensorsignalanalyse vorgestellt. Einen breiten Raum nehmen fortgeschrittene Techniken wie die Darstellung von Signalen in Vektor- bzw. Eigenräumen und die Schätzung der Modellparameter für typische in der Praxis vorkommende Signalklassen ein. Die Anwendung von AR-Modellen, Levinson-Durbin-Verfahren, Lattice-Filter, Kovarianzmethode, Burg-Algorithmus, MUSIC und ESPRIT wird erlernt und geübt. Ziel ist dabei immer, die Analyse von Sensorsignalen auch bei schlechtem Signal-zu-Rauschverhältnis oder bei Verfügbarkeit von nur wenigen Messwerten erfolgreich durchzuführen.

Die praktische Umsetzung der erlernten Signalverarbeitungsalgorithmen wird an verschiedenen Anwendungsbeispielen gezeigt.

Zielgruppe

Entscheider, Planer und Entwickler in Forschung und Entwicklung aus Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie Informatik und verwandter Medizintechnik

Fachrichtungen

Messtechnik, Signalverarbeitung, Kommunikationstechnik

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Fachübergreifende Themen

In der Reihe Fachübergreifende Themen (QS) bieten wir Seminare an, die über die Themenstellungen der anderen Fachreihen hinausgehen bzw. aufgrund ihres interdisziplinären Charakters eine Querschnittsfunktion wahrnehmen.

Die Seminare behandeln die theoretischen Grundlagen, analysieren den aktuellen Sachstand und stellen Trends und zu erwartende künftige Entwicklungen dar. Sie bieten Führungskräften und Spezialisten die Möglichkeit, sich einen Überblick über das jeweilige Fachgebiet zu verschaffen, oder ihre Kenntnisse zu speziellen Themen zu vertiefen. Die Fachreihe setzt sich aus den Themenbereichen Mensch – Maschine/ HMI, Energietechnik und Prozesse – Methoden- Management zusammen.

Reihenleiter

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ludger Schmidt, Universität Kassel, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systemtechnik, D-34125 Kassel, Tel. +49 (0) 561 / 804-2704, E-Mail: L.Schmidt@uni-kassel.de, www.mensch-maschine-systemtechnik.de

Mensch – Maschine

QS 1.23

Wachtberg-
Werthhoven
22. – 24.3.2022

Systemergonomie für sicherheitskritische Mensch-Maschine-Systeme

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. F. Flemisch, Fraunhofer FKIE, Wachtberg

Seminarinhalte

Je komplexer Technik wird, desto sicherheitskritischer wird die systematische Integration mit dem Menschen. Systemergonomie (Human Systems Integration) ist die von z.B. NASA vorgelebte, interdisziplinäre Wissenschaft von der menschengerechten Gestaltung von Mensch-Maschine Systemen basierend auf Ergonomie, Systemwissenschaft und Systems Engineering. Systemergonomie balanciert Systemqualitäten wie Leistung, Sicherheit und physiologische / psychologische Charakteristiken und integriert Methoden des Human Factors Engineering wie Requirement-Engineering, modellbasierte und partizipative Gestaltung, Agiles Prototyping und Test. Das Seminar gibt eine Übersicht über Theorie und Methoden und beinhaltet anschauliche Fallbeispiele im Bereich Schiffe, Bodenfahrzeuge und mobile Anwendungen.

Zielgruppe

Fachleute und Entscheider aus Industrie, Behörden, Streitkräften und Forschung, die über theoretische Grundlagen und praktische Anwendungsbeispiele einen Überblick zur Systemergonomie (Human Systems Integration) erhalten möchten.

Fachrichtungen

Verteidigung, Automotive, Eisenbahn, Schiffbau, Leitwarten, Kraftwerksbau

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Prozesse – Methoden – Management

QS 3.06

Berlin
5. – 7.9.2022

Erfolgsfaktor Qualitätsmanagement in der Praxis

Wissenschaftliche Leitung

Univ. Prof. Dr.-Ing. R. Jochem, TU Berlin

Seminarinhalte

Erfolgreiche Unternehmen zeichnen sich dadurch aus, dass sie nicht mehr die Qualität am Ende des Herstellungsprozesses "erprüfen". Sie stellen vielmehr durch die Integration des Qualitätsmanagements in den gesamten Herstellungsprozess von der Erfassung der Kundenanforderungen, über die Produktplanung, Entwicklung bis hin zur Serienproduktion die Prozessqualität und die Qualität der Organisation in den Vordergrund. Um das Potenzial dieser notwendigen Veränderungsprozesse auszuschöpfen und der Qualität des Managements und der Managementprozesse ausreichend Raum zu geben, bedarf es der QM-Methoden und der "Handwerkszeuge", die es erlauben, kontinuierliche Verbesserungsprozesse auf dem Weg zu Business Excellence umzusetzen.

Das Seminar gibt eine Einführung in moderne, innovative Qualitätsmethoden. Der Teilnehmer lernt die neuesten QM-Ansätze und -Methoden kennen und wendet sie in Übungsbeispielen sowie praktischen Fallstudien an, um den kontinuierlichen Verbesserungsprozess und die Null-Fehler-Strategie erfolgreich umsetzen zu können.

Zielgruppe

Führungskräfte und Führungsnachwuchskräfte sowie Q-Manager und Projektleiter, die einerseits Strategien zur Bewertung und Verbesserung von Qualitätsprozessen und andererseits systematische und praxiserprobte Qualitätsmanagementmethoden und -instrumente in Ihrem Unternehmen optimieren oder einführen möchten.

Fachrichtungen

Automotive, Verkehrstechnik, Maschinenbau, Anlagenbau, Dienstleistung, Medizintechnik, etc.

Zertifikat

Bei erfolgreicher Teilnahme vergibt die TU Berlin, Qualitätswissenschaft das Zertifikat „Qualitätsmethoden in der Praxis“.

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

QS 3.28

Oberpfaffenhofen
26. – 27.4.2022

Projektmanagement Grundlagen

Wissenschaftliche Leitung

Dipl.-Oek. R. J. Röschlein, SHIFTConsulting AG, Andechs

Seminarinhalte

Die Teilnehmer erhalten grundlegende Einblicke in die aktuelle Situation und die Herausforderungen der Projektarbeit und verstehen Projektmanagement als Schlüssel zum Erfolg. Sie lernen das Vorgehen und die wichtigsten Methoden bzw. Instrumente der Projektstrukturierung und -planung anhand praktischer Beispiele kennen. Den Teilnehmern wird der komplette Projektablauf vom Projektstart bis zum Projektabschluss vorgestellt. Anschließend werden die Schritte beispielhaft an einem Projekt geübt. Des Weiteren werden die verschiedenen Rollen im Projekt sowie die nötigen Rahmenbedingungen für die erfolgreiche Abwicklung eines Projektes besprochen.

Zielgruppe

Projektleiter und Projektmitarbeiter

Fachrichtungen

Luft- und Raumfahrt, Maschinen und Anlagenbau, Automotive, IT, Engineering Dienstleister, produzierendes Gewerbe

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

QS 3.30Oberpfaffenhofen
7.4.2022**FMEA-Grundlagen****Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Oek. R. J. Röschlein, SHIFTConsulting AG, Andechs

Seminarinhalte

Das Seminar gibt einen Einblick in die Methodik sowie die verschiedenen Arten von FMEAs als Instrument zur präventiven Risiko-Analyse und -Priorisierung und baut ein Grundverständnis dafür auf. Insbesondere wird auf die Zielsetzung und Vorgehensweise beim Einsatz einer FMEA eingegangen. Anwendungsgebiete werden über Fallbeispiele aus der Praxis kennengelernt. Auf Software-Tools zur IT-basierten Umsetzung wird hingewiesen.

Zielgruppe

Konstruktion und Entwicklung, Prozessmanagement, Qualitätswesen (Qualitätsmanagement und -sicherung), Fertigung / Produktion (Planung und Steuerung), Versuch (Planung und Steuerung), Projektmanagement

Fachrichtungen

Produzierende Unternehmen mit eigener Entwicklung aus den Branchen Automotive (OEM und Zulieferer), Luft- und Raumfahrt, Investitionsgüterindustrie ((Sonder)Maschinenbau), Anlagenbau

Gebühr

630.00 € UST-frei

QS 3.35Oberpfaffenhofen
17.5.2022**Einführung in das öffentliche Preisrecht****Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Betriebswirt M. Singer, Singer Preisprüfung GmbH, Hamburg

Seminarinhalte

Das praxisorientierte Seminar hilft Ihnen, die grundlegenden Vorschriften der VO PR 30/53 und LSP besser zu verstehen. Es widmet sich den häufigsten Problemen in der Praxis und behandelt Themen vertiefend, die für Sie als Auftraggeber oder Auftragnehmer wichtig sind. Der Inhalt besteht insbesondere aus der Preistreppe mit den verschiedenen Preistypen sowie deren Besonderheiten, den Anforderungen des Preisrechts an das Rechnungswesen und die Kalkulation, den Kostenarten einschließlich der kalkulatorischen Kosten und dem Ablauf einer Preisprüfung sowie aus den speziellen Regelungen bei Verteidigungsaufträgen.

Abgerundet wird das Seminar mit Informationen über den Diskussionsstand zur Novellierung des Preisrechts.

Zielgruppe

Mitarbeiter, Führungs- und Fachkräfte aus Geschäftsführung, Vertrieb, Projektmanagement, Controlling und Rechnungswesen sowie Behörden. Der Schwerpunkt liegt auf betriebswirtschaftlichen Inhalten und beinhaltet keine klassische Rechtsberatung.

Fachrichtungen

Branchen übergreifend

Gebühr

630.00 € UST-frei

QS 3.43

Oberpfaffenhofen
22. – 24.11.2022

Einführung in Methoden und Praktiken des Systems Engineering**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. K. Paetzold, Prof. Dr.-Ing. R. Förstner, UniBw München

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt den Teilnehmern Methoden- und Prozesswissen zur Beherrschung und zum Umgang mit komplexen Systemen, um ein spezifisches Problembewusstsein und Systemdenken zu entwickeln. Auf Basis von Kenntnissen von technischen Systemen als hochvernetzte Teilsysteme werden Entwicklungs- und Managementansätze vorgestellt, die zur Komplexitätsbeherrschung befähigen. Grundlage für die Prozess- und Methodenaufbereitung ist eine Produktlebenszyklus-Betrachtung, sodass sowohl die Projektabwicklung als auch die konkrete Problemlösung unterstützt wird.

Zielgruppe

Mitarbeitende aus den Bereichen Qualitätsmanagement, Produktentwicklung, Fertigung, Dienstleistungserstellung

Fachrichtungen

Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie Behörden

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

QS 3.47

Kassel
27. – 29.9.2022

Digitale Fabrikplanung**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. S. Wenzel, Universität Kassel

Seminarinhalte

Die Verkürzung der Produktlebenszyklen bei steigender Variantenvielfalt bis hin zur Losgröße 1 fordert heute wandlungsfähige Produktions- und Logistiksysteme. Das Seminar zeigt in diesem Kontext die Notwendigkeit eines ganzheitlichen Planungsansatzes und die Bedeutung einer integrierten Nutzung digitaler Methoden auf. Hierzu gibt das Seminar einen Überblick über Methoden und Werkzeuge der Digitalen Fabrik und verdeutlicht die Relevanz der Methodenintegration auch vor dem Hintergrund der digitalen Transformation. Ein besonderer Fokus liegt auf der 3D-Planung, der Modellbildung, der Materialflusssimulation sowie der Visualisierung.

Zielgruppe

Das Seminar richtet sich an Mitarbeiter der Planungsabteilungen, insbesondere Logistik- und Produktionssystemplaner.

Fachrichtungen

Logistikunternehmen sowie fertigende Unternehmen aller Branchen

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

QS 3.48

Oberpfaffenhofen
27.4.2022

MIL STD 882E – Training**Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Ing. T. Langenhan, Langenhan Engineering Services, München

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt den Teilnehmern die Grundlagen des technischen Risikomanagements auf Basis des Standards MIL-STD-882E. Ergänzend werden praktische Fragen zur Anwendung des MIL-Standards anhand von Beispielen behandelt.

Zielgruppe

Dieses Seminar richtet sich an Manager und Projektleiter, deren Aufgabengebiet die Entwicklung bzw. Bereitstellung sicherheitsrelevanter Systeme umfasst.

Fachrichtungen

Rüstung und Verteidigungstechnik

Gebühr

1.060.00 € UST-frei

QS 3.50

Oberpfaffenhofen
22. – 23.3.2022

Moderation als Erfolgsfaktor für das laterale Führen**Wissenschaftliche Leitung**

Susanne Völker, Kommunikation • Organisation • Zusammenarbeit, Niederkrüchten

Seminarinhalte

Das Führen ohne Weisungsbefugnis wird laterales Führen genannt. Projektleiter, Koordinatoren oder Stabstelleninhaber haben in der Regel keine Vorgesetztenfunktion, sondern führen lateral. Die Einflussnahme auf die Willensbildung und das Handeln innerhalb einer Organisation geschieht ohne direkten Hierarchiebezug. Dabei kommt es darauf an, alle Beteiligten mitzunehmen, einen gemeinsamen Denkraum zu entwickeln und Vertrauen in das gemeinsame Vorhaben zu ermöglichen. Moderation ist dabei das zentrale Werkzeug, das die Teilnehmer in dieser Veranstaltung auch in praktischen Übungen trainieren, so dass sie ein vertieftes Verständnis für die Rolle des lateralen Führens und ihre individuellen Handlungsspielräume entwickeln.

Zielgruppe

Projektleiter, Stabstelleninhaber, Koordinatoren ohne Weisungsbefugnis

Fachrichtungen

Branchen übergreifend

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Sensorik und Erkundung

Die Sensorik ist heute ein wesentlicher, die Eigenschaften maßgeblich bestimmender Bestandteil von unterschiedlichsten Systemen, Assistenzanwendungen, Messtechnik, Sicherheitstechnologien sowie anderer Themenbereiche wie z.B. der Steuerung von Maschinen. Sensoren werden eingesetzt, um den Zustand und die Veränderungen von technischen, umweltlichen und biologischen Systemen messtechnisch zu erfassen.

Die Reihe Sensorik und Erkundung (SE) bietet Seminare, die sich mit der Entwicklung, Erprobung, Bewertung und Anwendung moderner Sensorsysteme und den dazugehörigen Auswerteverfahren befassen. Der Schwerpunkt liegt auf den Gebieten der Optik, Optoelektronik und Infrarottechnik sowie Mikrowellen- und Radartechnik. Die theoretischen Grundlagen werden vermittelt, soweit sie zum Verständnis der Seminare erforderlich sind. Besonderer Wert wird jedoch auf die Darstellung moderner technologischer Entwicklungen und Verfahren, der Anwendungsmöglichkeiten sowie der technischen Grenzen für die jeweiligen Systeme gelegt. Neue Schwerpunkte sind die messtechnische Erfassung der Sensorparameter und die Sensoreichung, hochauflösende Sensoren im Sicherheitsbereich sowie die elektromagnetische Verträglichkeit von Sensorkomponenten bzw. Sensorsystemen.

Um den Trends der Sensorik in Richtung Vernetzung, Internet of Things, IoT, und höherer Integration Rechnung zu tragen, werden die Gebiete Miniaturisierung von Sensoren und autonome Sensornetze in die Reihe aufgenommen.

Reihenleiter

Prof. Dr.-Ing. Bernd Eissfeller, Universität der Bundeswehr München, D-85577 Neubiberg, Institut für Raumfahrttechnik und Weltraumnutzung, Tel. +49 (0) 89 / 6004-3017, E-Mail: Bernd.Eissfeller@unibw.de

Optik, Optoelektronik, Infrarottechnik

SE 1.02

Oberpfaffenhofen
10. – 13.10.2022

Infrarottechnik – Grundlagen, Trends und moderne Anwendungen

Wissenschaftliche Leitung

Dr. H. Bürsing, Fraunhofer IOSB, Ettlingen

Seminarinhalte

Das Seminar führt zum Verständnis moderner Infrarotsysteme, die in Satelliten, Flugzeugen, Hubschraubern, Drohnen, Schiffen und Landfahrzeugen, sowie von Hand gehalten eingesetzt werden. Dargestellt werden: physikalische und messtechnische Grundlagen; Übersicht über die wichtigsten gerätetechnischen Bauteile und Komponenten; Beschreibung einer Auswahl von Sensoren mit Anwendungsbeispielen; Darstellung von Modellen zur Simulation von Sensoren zur Berechnung atmosphärischer Einflüsse und thermischer Signaturen; Anwendungen in der Umweltforschung; Gerätedemonstration; Ausblick auf neue technologische Möglichkeiten.

Zielgruppe

Ingenieure, Physiker und Techniker aus Industrie, Behörden, Streitkräften und Forschung, die das Gebiet der Infrarottechnik und ihre Anwendungsfelder kennen lernen oder Kenntnisse vertiefen möchten.

Fachrichtungen

Branchen mit Bezug zur Infrarottechnik

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

SE 1.04Ettlingen
8. – 10.11.2022**Neue Lasersensoren für den militärischen und sicherheitsrelevanten Einsatz****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. G. Anstett, Fraunhofer IOSB, Ettlingen

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt vertiefende Einblicke in die Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten moderner Lasersensoren und Laserradar-Verfahren. Es wird die Funktionsweise verschiedener Sensorkonzepte erläutert und deren Potenzial für den militärischen und sicherheitsrelevanten Einsatz (Überwachung, Aufklärung, Zielerkennung und Navigation) aufgezeigt. Diskutiert werden eine Vielzahl von Anwendungen, wie z.B. Hinderniswarnung für Hubschrauber, Minendetektion, nichtkooperative Freund-Feind-Erkennung, Diskriminierung von Attrappen, Änderungs- und Bedrohungsanalyse oder Unterwasserüberwachung.

Auch der Schutz vor möglichen Bedrohungen und Gefahren ist Gegenstand aktueller Untersuchungen. Vorgestellt werden aktive Schutzverfahren, u.a. aus den Bereichen Objektschutz und Optronische Gegenmaßnahmen, sowie passive Schutzkonzepte gegen Laserstrahlung.

Weiterhin werden neue Sensorkonzepte, die auf den besonderen Eigenschaften von Lichtquanten oder ultrakurzen Laserpulsen basieren (z.B. Ferndetektion von biologischen und chemischen Schadstoffen, Quantentechnologische Bildgebungsverfahren) vorgestellt und erläutert.

Das Seminar beinhaltet zusätzlich die praktische Vorführung von neuartigen optronischen Sensorsystemen und -Konzepten aus den jeweiligen Themenbereichen in den Forschungslabors des Fraunhofer IOSB.

Zielgruppe

Führungskräfte, Wissenschaftler, Ingenieure und Spezialisten aus Industrie, Forschung, Behörden und Streitkräften, die sich mit Planung, Entwicklung, Bewertung oder Einsatz von Lasersensorik befassen.

Fachrichtungen

Alle Branchen mit Bezug zur Lasersensorik

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 1.13Oberpfaffenhofen
20. – 22.9.2022**Grundlagen und Anwendungen der Wärmebildtechnik****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. J. Nolting, Hochschule Aalen

Seminarinhalte

Anwendungen der Wärmebildtechnik sowohl im zivilen als auch im militärischen Bereich. Nach den physikalischen Grundlagen der Wärmestrahlung werden die wichtigsten Gerätekompontenten detailliert vorgestellt. Auch die Reichweitenberechnung und die Messtechnik zur Überprüfung eines Wärmebildgerätes werden diskutiert. Ebenso werden Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Thermographie (mit Freilandversuch) und im Bereich der Überwachung, Fahrerassistenz und Nachtsicht behandelt.

Zielgruppe

Ingenieure, Physiker und Techniker aus Industrie, Behörden, Streitkräften und Forschung

Fachrichtungen

Wehrtechnik, Überwachungstechnik, Fahrzeugtechnik, Sicherheitstechnik

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 1.15Oberkochen
1. – 2.6.2022**Technische Optik – Grundlagen und Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. V. Schauer, HENSOLDT Optronics GmbH, Oberkochen

Seminarinhalte

Der steigenden Zahl von aktuellen und zukünftigen Anwendungen von optischen Sensoren auf dem militärischen, zivilen und wissenschaftlichen Sektor steht die Erfahrung gegenüber, dass gerade die Optik im Ausbildungsgang vieler Ingenieure und Wissenschaft nur sehr schwach vertreten ist. Um diese Lücke zu füllen, schlägt das Seminar einen Bogen von den wichtigsten, grundlegenden Gesetzen der Optik hin zu den in der Praxis vielfach eingesetzten Baugruppen und Systemen der technischen Optik.

Der Weg führt dabei von den wichtigsten Eigenschaften der optischen Strahlung über geeignete transparente Materialien (Gläser & Infrarot-Materialien), notwendige Beschichtungen zur Entspiegelung, Ausführungen und Abbildungseigenschaften von idealen und realen Linsen sowie häufig eingesetzten Standard-Baugruppen (Okulare, Objektive, Teleskope) zu den anwendungsbezogenen optischen Systemen (Periskope, Wärmebildgeräte, Laserentfernungsmesser). Eine Darstellung der wichtigsten optischen Messverfahren (MTF, MRTD, MRC), die während der Entwicklung und auch zur Qualifikation und Abnahme der Geräte angewandt werden, schließt den theoretischen Teil des Seminars ab. Ergänzt wird die Theorie durch eine Vorführung verschiedener bildgebender Geräte und Entfernungsmesser in Funktion und durch einen Besuch in der Montage der Sensorkomponenten und der optischen Gesamtsysteme.

Zielgruppe

Projektleiter und Systemingenieure, Entwickler und Techniker, Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen, die einen Überblick über die Technische Optik bekommen wollen.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Sensoren, Technische Optik

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

SE 1.16Oberpfaffenhofen
28. – 30.6.2022**LIDAR****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. N. Schmitt, Dr. Schmitt Consult; Brunnthal bei München

Seminarinhalte

LIDAR (Light Detection and Ranging) ist eine seit vielen Jahren weiterentwickelte und vielfach angewandte Methode der optischen Fernmessung.

Modernste Laser-, Scanner- und Detektortechnologien ermöglichen heute aufgrund der Miniaturisierung und Kostenreduktion die breite technische Anwendung in einer Vielzahl von mobilen Applikationen wie der 3D Bildgebung, hier insbesondere für autonomes Fahren, aber auch für Geodäsie oder Archäologie, dort teilweise von Drohnen getragen. LIDAR wird aber auch angewendet z.B. zur Messung von Luftparametern, im militärischen Kontext oder als Sensortechnologie für Flugzeuge und Satelliten.

Dieses Seminar soll in die unterschiedlichen Basistechnologien, besonders aber auch in wichtige Anwendungen einführen und einen guten Überblick hierüber vermitteln.

Zielgruppe

Ingenieure, Physiker, Techniker, System-Entwickler, Anwender

Fachrichtungen

Automobiltechnik, Militärtechnik, Luftfahrt und Raumfahrt, Archäologie, Geodäsie, Architektur, Denkmalschutz, Industrie-Automatisierung, Autonomie, Drohnen/Multicopter-Betreiber, Umweltschutz.

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 1.17

Oberpfaffenhofen
22. – 23.3.2022

Introduction to Passive Radar

Scientific Coordinator

Prof. Dr. D. W. O'Hagan, Fraunhofer FHR, Wachtberg-Werthhoven

Content

Passive Radar (PR) utilises pre-existing transmitter infrastructure to illuminate targets. Examples of „Illuminators of Opportunity“ (IoO) include FM radio, terrestrial digital TV (DVB-T/2), LTE, and Satellite-based illuminators. Passive Radar is a maturing technology, with several products available on the market. PR is still, nevertheless, an emerging technology owing to the fact that new and emerging potential Illuminators are coming online – such as the use of emerging satellite constellations like Starlink as well as 5G based transmissions. This 2-day course will cover the fundamental principles of Passive Radar and will provide details of advanced sensing applications.

Who Should Attend

This course will be of relevance to all researchers and engineers involved either directly or indirectly with Passive Radar technology. Passive Radar „*know how*“ is also highly relevant for numerous current and future national and international projects. In the event of Passive Radar deployment in future conflicts, then this course will also be of interest to colleagues in the EW community.

Branches

The course targets the defence industries, the civil security sector, especially regarding the themes of non-intrusive surveillance of drones and border security. The course also targets the military and civil aviation control sector such as DFS.

The course will also be of interest to university academics and postgraduate researchers.

Seminar Language

English

Fee

1.250.00 € exempt from VAT

SE 1.18

Webinar
8. – 10.3.2022

Grundlagen der Hochfrequenztechnik für Ingenieure und Wissenschaftler

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr. rer. nat. M. Chandra, TU Chemnitz

Seminarinhalte

Die Grundbegriffe und die Grundkonzepte der Hochfrequenztechnik spielen eine wichtige Rolle in diversen Fachbereichen der Elektrotechnik. Diese Fachkenntnisse werden insbesondere in den interdisziplinären Entwicklungsaufgaben der hiesigen ingenieurwissenschaftlichen Tätigkeitsfelder abverlangt. Einige Beispiele der Themengebiete, in denen die zu vermittelnden Kenntnisse der HF-Technik notwendig sind, lauten: Radarsystem-Technik, Kommunikationstechnik, Navigationstechnik, drahtlose Sensortechnik, Entwicklung der RFICs, Medizintechnik und drahtlose Datennetzwerke.

In diesem Webinar werden die Praxis relevanten Grundlagen der Hochfrequenztechnik übermittelt, die für Teilnehmer aus den unterschiedlichen Anwendungsgebieten im Sinne der fachlichen Fortbildung geeignet sind. Der Online Kurs setzt keine Vorkenntnisse der Hochfrequenztechnik voraus. Die Kenntnisse erwerben Sie in der Selbstlernphase, die vom Dozenten für Fragen begleitet wird, über Lernvideos. In einem anschließenden Live Online Workshop wird die Fachlichkeit anhand von Beispielen aus der Praxis weiterentwickelt.

Lehrstruktur

Die Lerninhalte dieses Kurses werden dem Teilnehmer über Module zum Selbststudium unter Begleitung des Dozenten sowie durch ein interaktives Live-Webinar-Modul zur Vertiefung vermittelt.

Zielgruppe

Wissenschaftler, Ingenieure, Wirtschaftsingenieure, Informatiker und Behörden mit einem Arbeitsprofil, das Kenntnisse aus der Hochfrequenztechnik benötigt.

Fachrichtungen

Industrie – Sensorik – Kommunikation – Automotive, Behörden, Streitkräfte

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 1.19Webinar
29. – 31.3.2022**Grundlagen der Radar-Sensorik und -Fernerkundung****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. rer. nat. M. Chandra, TU Chemnitz

Seminarinhalte

Grundkenntnisse der Physik und Technik der Radarverfahren bilden die Basis für diverse Radar-Anwendungen. Diese Kenntnisse werden von Ingenieuren aus den Bereichen der Radar-Fernerkundung, Automotiv- und Flug-Radare, sowie der Industrie-Sensorik benötigt, um spezifische Anwendungen gründlich zu verstehen und weiterzuentwickeln. In diesem Kurs werden diejenigen Grundlagen vermittelt, die diese diversen Anwendungen unter einen gemeinsamen Nenner bringen. Die Kursinhalte bestehen aus zusammenführenden Themen wie Sensor-Physik und Sensor-Technik und eignen sich für Neu-Einsteiger auf diesen Fachgebieten. In diesem Sinne werden unter anderem diverse Radar-Architekturen und -Verfahren, Konzepte aus Radar-relevanten Antennen-Konfigurationen, Radar- Wellenausbreitung und -Streuung, breitbandige Wellenform-Radarsignale und Ermittlung der Radarziele abgedeckt. In der Abhandlung dieser Themen werden derzeit gängige Radarinstrumente mit einbezogen. Dieser Kurs bildet die Basis für weitere anwendungsspezifische Vertiefungskurse.

Lehrstruktur

Die Lerninhalte dieses Kurses werden dem Teilnehmer über Module zum Selbststudium unter Begleitung des Dozenten sowie durch ein interaktives Live-Webinar-Modul zur Vertiefung vermittelt.

Zielgruppe

Wissenschaftler, Ingenieure, Wirtschaftsingenieure, Informatiker und Behörden mit einem Arbeitsprofil, das Kenntnisse aus der Radartechnik benötigt.

Fachrichtungen

Industrie – Sensorik – Kommunikation – Automotive, Behörden, Streitkräfte, Forschungseinrichtungen
Fernerkundung

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 1.20Webinar
31.5. – 2.6.2022**Einführung in das polarimetrische Doppler-Weterradar-Verfahren und seine Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. rer. nat. M. Chandra, TU Chemnitz

Seminarinhalte

Der Themenkomplex polarimetrisches Doppler-Weterradar deckt eine Vielfalt wissenschaftlicher und technischer Aspekte ab. Diese Interdisziplinarität besteht aus Grundlagen der Radartechnik, Wellenausbreitung polarisierter Wellen, elektromagnetische Streuung an Hydrometeoren sowie der physikalischen Interpretation der Weterradar-Messgrößen zur Ermittlung atmosphärischer Parameter. In dem Kurs werden diese Themen gründlich behandelt, um ein fundiertes Fachwissen zum Thema polarimetrisches Weterradar zu vermitteln. Der Kurs bezieht die gängigen Weterradar-Geräte und ihre Neu-Entwicklungen mit ein und eignet sich für Neu-Einsteiger auf diesem Fachgebiet. Er setzt keine Vorkenntnisse darin voraus.

Lehrstruktur

Die Lerninhalte dieses Kurses werden dem Teilnehmer über Module zum Selbststudium unter Begleitung des Dozenten sowie durch ein interaktives Live-Webinar-Modul zur Vertiefung vermittelt.

Zielgruppe

Wissenschaftler, Ingenieure, Wirtschaftsingenieure, Informatiker und Behörden mit einem Arbeitsprofil, das Kenntnisse aus der Radartechnik benötigt.

Fachrichtungen

Industrie – Sensorik – Kommunikation, Behörden, Streitkräfte, Forschungseinrichtungen Meteorologie

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Mikrowellentechnik, Sensoren (Radar), Sensorfusion

SE 2.01

Oberpfaffenhofen
21. – 23.6.2022

Grundlagen der Radartechnik

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. A. Danklmayer, Fraunhofer FHR, Wachtberg

Seminarinhalte

Radar ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken: Neben militärischen Systemen wird Radartechnik auch in vielen zivilen Anwendungen genutzt, um Objekte sicher zu erkennen und ihre Entfernung und Geschwindigkeit zu ermitteln. Das Seminar vermittelt die mathematischen, physikalischen und technischen Grundlagen der Radartechnik, erklärt wichtige Bauteile und Komponenten sowie Verfahren der Radarsignalverarbeitung. Im Fokus stehen u.a. typische Anwendungen, z.B. Aufklärung und Überwachung, Sicherheit und Verkehr.

Zielgruppe

Interessenten aus den Fachbereichen Ingenieurwesen, Mathematik, Informatik sowie Führungskräfte aus Industrie und Behörden, die sich mit Radarsignalen und deren Nutzung/Anwendung befassen.

Fachrichtungen

Industrie (Nachrichtentechnik), Anwender unterschiedlicher gebräuchlicher Radaranlagen/Techniken, Radartechniker (Wartung)

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 2.03

Oberpfaffenhofen
10. – 14.10.2022

Antennen: Theoretische Grundlagen, Berechnungsmethoden, Ausführungsformen, Einsatzbereich und Messtechnik

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. L. Greda, DLR Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Ziel des Seminars ist es, den Teilnehmern Methoden zur Konzeption, Auswahl und Beurteilung von Antennensystemen sowie zur messtechnischen und rechnerischen Bestimmung ihrer Eigenschaften vorzustellen. Nach der Behandlung der Grundlagen werden die Eigenschaften wichtiger Einzelstrahler vorgestellt. Aufgrund ihrer Bedeutung wird den Microstrip-Array- und Reflektor-Antennen sowie der Antennentechnik für Handys und Mobilfunkgeräte besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Bewährte Methoden zur Konzeption und Bestimmung der Eigenschaften von Antennen (auch auf Trägerstrukturen) werden erläutert. Neben der Theorie und den numerischen Rechenverfahren wird auf anwendungsorientierte Ausführungsformen gebräuchlicher Antennen eingegangen.

Die systemrelevanten Eigenschaften der im Seminar behandelten Antennentypen beim Einsatz in Navigations-, SatCom-, Mobilfunk- und Radar-Systemen werden diskutiert. Limitierungen, Auswahlkriterien und Spezifikationen bekannter Realisierungen werden angesprochen. Einige Entwicklungstrends, wie "Signalverarbeitende Antennen" und "Aktive Array Antennen", werden behandelt.

Moderne Verfahren der Antennenmesstechnik werden vorgestellt. Eine Besichtigung der Antennenmessenanlagen der Firma Airbus DS GmbH ist vorgesehen.

Zielgruppe

Anwender und Entwickler von Antennen, die sich mit der Beschaffung, Konzeption, Berechnung und Vermessung von Antennensystemen befassen.

Fachrichtungen

Kommunikation, Navigation, Fernerkundung, Sensorik, Führung, Aufklärung

Gebühr

2.195.00 € UST-frei

SE 2.06Oberpfaffenhofen
24. – 28.10.2022**SAR Principles and Application****Scientific Coordinator**

Prof. Dr. I. Hajnsek, German Aerospace Center DLR, Oberpfaffenhofen; ETH Zürich (CH)

Content

The knowledge and skills communicated in the course are covering a broad spectrum of SAR Principles and Application: Introduction to the principle of synthetic aperture radar; system design; introduction to signal processing for synthetic aperture radars, basics and advanced algorithms; overview of polarimetric and interferometric concepts and data analysis; calibration and image quality considerations; geocoding of SAR imagery; differential SAR interferometry and permanent scatterers; SAR applications in forest, agriculture, snow, land ice, coastal and marine environments; status and design of TanDEM-X; overview of bi-static SAR systems; introduction to the DLR airborne SAR facility.

Who Should Attend

This seminar is designed for the needs of those who want to get more insight in SAR. It's especially recommended for postgraduates in their first year of scientific work.

Branches

The seminar covers a broad spectrum, starting from SAR-Processing up to environmental aspects for industry and science from electro technology, physics, mathematics, and life science.

Seminar Language

English

Fee

2.195.00 € exempt from VAT

SE 2.08Oberpfaffenhofen
4. – 8.7.2022**Radar Signal Processing: Fundamentals, Applications, and Advanced Topics****Scientific Coordinator**

Dr. G. Showman, Georgia Tech Research Institute

Content

The seminar provides a comprehensive overview of the basics of radar with an emphasis on the role of signal processing and application of these fundamentals to mature, advanced, and developmental radar modes. Topics include:

Basic radar theory and applications; General digital signal processing, linear algebra, and random processes; Classical one-dimensional transformations for radar such as pulse compression, Doppler filtering, and beam-forming; Multi-dimensional processing such as synthetic aperture radar (SAR) and space-time adaptive Processing (STAP) for ground moving target indication (GMTI); Evolving techniques such as multiple-input/multiple-output (MIMO), compressive sensing, and modern spectral estimation methods.

Who Should Attend

Employees of Defense Industry, Armed Forces, Manufacturer and Operators of Radar Systems, Organizations responsible for Certification and Monitoring of Radar Systems, Agencies for remote sensing (of the Earth)

Branches

Defense Industry, Manufacturer of Radar systems (Air Surveillance, Air Traffic, Control, Automotive), Telematics, Weather Service

Seminar Language

English

Fee

2.275.00 € exempt from VAT

SE 2.14Ettlingen
22. – 24.11.2022**Radar-, VIS- und IR-Signaturen: Technik und Anwendung****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. A. Schwarz, Fraunhofer IOSB, Ettlingen

Seminarinhalte

Das Seminar führt im ersten Teil in die Grundlagen der Signaturentstehung im sichtbaren und infraroten Spektralbereich ein. Grundprinzipien der Tarnung und verschiedene Tarnmaßnahmen werden anhand vieler Beispiele vorgestellt. Modellierung und Bewertung von Signaturen und Tarnmaßnahmen bilden einen weiteren Schwerpunkt.

Im zweiten Teil steht nach den Grundlagen der Radartechnik der Einfluss von Tarnmaßnahmen auf das Detektionsverhalten von Sensoren zur Diskussion. Ausgewählte Signaturen werden unter dem Gesichtspunkt der Tarnung und Täuschung vorgestellt. Abschließend werden diverse Einsatzmöglichkeiten von Metamaterialien bei der Signaturminderung und Tarnung diskutiert.

Zielgruppe

Streitkräfte und entsprechende Einrichtungen; Hersteller von militärischem Gerät, das getarnt werden soll; wehrtechnische Industrie; Hersteller von Radar- und Infrarotsensoren; Beratungsfirmen, die sich mit der Tarnung und Enttarnung von Objekten beschäftigen; Sicherheitsbehörden

Fachrichtungen

Wehrtechnische Industrie; Prüfeinrichtungen; Hersteller von Radar- und Infrarotsensoren; Hersteller von Tarnmaterialien; Forschungseinrichtungen, die sich mit der Tarnung von Objekten beschäftigen; Zoll; Polizei

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 2.18Wachtberg-
Werthhoven
10. – 12.5.2022**Multisensordatenfusion: Grundlagen und Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr. W. Koch, Fraunhofer FKIE, Wachtberg-Werthhoven

Seminarinhalte

Das Seminar bietet einen umfassenden Überblick über alle Ebenen der Multisensordatenfusion. Die Vermittlung methodisch-algorithmischer Grundlagen und ihre Veranschaulichung durch Beispiele aus unterschiedlichen Anwendungen stehen dabei im Mittelpunkt. Demonstrationen und Übungsangebote sind vorgesehen. Der Kurs ist einerseits als Einführung für Systemingenieure konzipiert, die auf diesem Gebiet tätig werden, oder ihre Kenntnisse auf den neuesten Stand bringen möchten, andererseits bietet er Entscheidungsträgern wichtige Informationen zur konkreten Beurteilung von Multisensordatenfusionssystemen. (Überblick zu heterogener Sensorik, Sensormodellierung, Sensordatenverarbeitung, moderne Tracking-Verfahren, Architektur von Multisensorsystemen, Einsatzbereiche, Anwendungsschwerpunkte, statistische und kombinatorische Verfahren, Verarbeitung unscharfer Wissens).

Zielgruppe

Fachlich zuständige Mitarbeiter, Projektbearbeiter, Projektmanager aus Behörden, Streitkräften und in Unternehmen; System- und Entwicklungsingenieure, Mitarbeiter aus Forschung & Entwicklung

Fachrichtungen

Defence und Security, Automotive, Fertigungs- und Automatisierungstechnik, Sensortechnik, Robotik

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

SE 2.20Oberpfaffenhofen
7. – 11.3.2022**Hochfrequenz- und Signalmesstechnik****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. D. Heberling, Dipl.-Ing. D. Hölscher, RWTH Aachen

Seminarinhalte

Die zunehmende Komplexität moderner Funksysteme stellt wachsende Ansprüche an die Bestimmung der Eigenschaften hochfrequenter Komponenten und Systeme. Dem tragen die Hersteller moderner Messgeräte Rechnung mit komplexen und zunehmend leistungsfähigeren Messgeräten für den Hochfrequenzbereich.

Ziel dieses Seminars ist es, einen praxisnahen Einblick in die Hochfrequenzmesstechnik zu geben. Durch einen umfangreichen Praxisteil (ca. 30% - 40% der Seminarzeit) wird dem Teilnehmer die Möglichkeit gegeben, selbst Erfahrungen an aktuellen Messgeräten und -systemen zu sammeln und unter Anleitung Messungen mit den komplexen Geräten durchzuführen.

Stichworte aus dem Inhalt: Grundlagen der Hochfrequenzmesstechnik; Kabel, Stecker und andere Kontaktierungen; Hochfrequenzquellen; Signalquellen für Systeme; Leistungsmessung; Spektrumanalysatoren; Systemanalysatoren; Netzwerkanalysatoren (NWA) mit zwei und mehr Toren; Kalibrierverfahren; Automatisierung der Messtechnik; LabView; Handheld-Messgeräte, Hochfrequenz- und Systemmesstechnik an praktischen Beispielen.

Zielgruppe

Ingenieure und Techniker aus dem Bereich der Hochfrequenzmesstechnik

Das Seminar ist geeignet zum Einstieg, sofern grundlegendes Verständnis im Bereich der Hochfrequenztechnik vorhanden ist, oder zur Weiter- und Fortbildung.

Fachrichtungen

Hochfrequenztechnik, HF-Messtechnik, Radartechnik, Automotive, Mobilfunk, Kommunikationstechnik, Telekommunikation, In-House-Communication, RFID-Systemhersteller, Antennentechnik, HF-Komponenten-Hersteller, Medizintechnik, Militärkommunikation

Gebühr

2.195.00 € UST-frei

SE 2.32Oberpfaffenhofen
22. – 24.11.2022**Elektromagnetische Verträglichkeit****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. H. Garbe, Leibniz Universität Hannover

Seminarinhalte

Fragestellungen der elektromagnetischen Verträglichkeit gewinnen durch die zunehmende Komplexität elektrischer und elektronischer Geräte und Systeme immer mehr an Bedeutung. Bei diesem Seminar stehen nach einer Einführung in die Grundlagen der EMV die Fragestellungen zur systematischen Behandlung von großen Systemen im Vordergrund. Schwerpunkte liegen im Bereich der Modellierung und der qualitativen und quantitativen Beschreibung von Subsystemen für die Systemintegration. EMV-Normen und Messverfahren für Störfestigkeit und Störemissionen werden analysiert und hinsichtlich ihrer Anwendungsmöglichkeiten diskutiert. Abschließend führen die Beiträge zur Risikoanalyse in die Fragestellungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit Umwelt (EMVU) ein.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Industrie, Behörden und Forschung, die sich mit Fragestellungen der elektromagnetischen Verträglichkeit befassen. Dabei sind sowohl Entscheidungsträger angesprochen, die sich einen generellen Überblick verschaffen möchten als auch Spezialisten, die Ihre Kenntnisse auf benachbarten Gebieten vertiefen möchten.

Fachrichtungen

Alle Branchen, in denen elektrische und elektronische Komponenten und Systeme eine Rolle spielen.

Gebühr

1.560.00 € UST-frei.

SE 2.38

Oberpfaffenhofen
16. – 19.5.2022

Radartechnik für Entwickler und Systemingenieure**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Dr.-Ing. E.h. W. Wiesbeck, Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt die theoretischen und technischen Grundlagen für die Entwicklung von Radarsystemen. Ausgehend vom Radarprinzip werden die Begriffe und Definitionen erläutert. Die Ausbreitung und der Informationsgehalt der Signale der unterschiedlichen Radarsysteme (CW-, FM-CW-, Puls-, UWB usw.), auch für spezielle Anwendungen (Kfz-Radar, Minen-Radar GPR usw.) werden hergeleitet. Weitere Schwerpunkte bilden die Zielcharakterisierung, RCS-Messtechnik, Polarimetrie und Radar mit Synthetischer Apertur (SAR).

Die Präsentation der Radarsystemtechnik für die zukünftigen Radare ("Radar 2020": OFDM Codierte Signale, MIMO-Radar, Digital Beamforming, Array Imaging) und eine Radarsystem-Simulation wie "Virtual Drive" zeigen die Richtung der Radarsystemtechnik der Zukunft auf.

Zielgruppe

Mitarbeiter aus Forschung, Entwicklung, System-Engineering, Vertrieb, Management: Radartechnik, Ortung, Navigation, Sensorik, ELOKA, Fernerkundung

Fachrichtungen

Radar-Industrie, Militär-Industrie, Automotive, Automobilzulieferer, Streitkräfte, Beschaffungsbehörden

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

SE 2.45

Oberpfaffenhofen
28. – 30.6.2022

Radarsensoren für Fahrerassistenzsysteme und industrielle Anwendungen**Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. Chr. Waldschmidt, Universität Ulm

Seminarinhalte

Ziel des Seminars ist es, den Teilnehmern die Grundlagen für die Entwicklung von Radarsensoren für automotive und industrielle Anwendungen zu vermitteln. Schwerpunkt liegt dabei auf Radaren im Millimeterwellenbereich, die auf integrierten Komponenten aufbauen. Zunächst werden typische Anwendungsszenarien und die funktionalen Anforderungen diskutiert. Darauf aufbauend werden verschiedene Systemkonzepte und entsprechende Modulationsverfahren vorgestellt. Alle Schlüsselthemen wie MMIC (hochfrequente IC), HF-Aufbau- und Verbindungstechnik, Antennen und winkelgebende Antennensysteme, sowie Kostenaspekte werden behandelt und gemeinsam Radarsysteme für verschiedene Anwendungen ausgelegt. Hierzu können die Teilnehmer eigene Anwendungen einbringen.

Das Seminar schließt mit einem Ausblick auf aktuelle Forschungsthemen und zukünftige Entwicklungen.

Zielgruppe

Elektroingenieure, die in die Themenbereiche Automotive-Radar oder Industrie-Radare einsteigen wollen, oder sich einen breiten Überblick über die Thematik verschaffen wollen.

Fachrichtungen

Automobil-Hersteller, Automobil-Zulieferer; Automatisierungstechnik, Mess- und Regeltechnik; Mikroelektronik und entsprechende Zulieferer; Universitäten und Forschungseinrichtungen

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Systeme, Komponenten, Anwendungen

SE 3.05

Oberpfaffenhofen
7. – 11.11.2022

GPS/INS-Integration and Multisensor-Navigation

Scientific Coordinator

Prof. Dr.-Ing. B. Eissfeller, UniBw München

Content

The knowledge and skills communicated in the course are covering a broad spectrum of GPS/INS-Integration and Multisensor-Navigation: Introduction to Inertial and Integrated Navigation; Inertial Sensors (Mechanical, Optical, MEMS); Strapdown Algorithms; Error Propagation in Inertial Navigation Systems; GNSS Receivers and Errors; Other on-board Sensors; Kalman Filter (Theory and Demonstration); Application dependent GPS/INS Integration; GPS/INS Deep Coupling; Terrain Aided Navigation; Stand-Off Weapons; Map Matching Applications for Public Transport; Rail Navigation Systems; Civil and Military Aviation; Unmanned Aerial Vehicles (UAVs); Inertial Navigation in Commercial Marine Transport; Location Based Services; Space systems; Gravity Field and Airborne Gravimetry; Outlook and Future Trends.

Who Should Attend

Project Managers, System-Engineers, Engineers and Technicians, who are interested to get an overview on the state of the art of integrated "Multi-Sensor" Navigation and it's underlying technologies

Branches

Aerospace/Avionics Industry, Terrestrial Navigation, Shipping

Fee

2.195.00 € exempt from VAT

SE 3.06

Oberpfaffenhofen
31.5. – 1.6.2022

GALILEO – Stand und Weiterentwicklung

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. B. Eissfeller, UniBw München

Seminarinhalte

Das Europäische Satellitennavigationssystem GALILEO wird seit 1999 als System der ersten Generation (G1G) entwickelt und implementiert. Die erste Positionsbestimmung konnte 2013 durchgeführt werden. Die Initial Services wurden im Dezember 2016 erklärt. Der Aufbau der ersten Generation von GALILEO ist mittlerweile weit fortgeschritten. Die Satelliten Batches IOV, FOC#1, FOC#2, FOC#3 wurden beschafft. Seit dem GALILEO "Re-Profilung" im Jahr 2012 haben sich viele Änderungen gegenüber der ursprünglichen Planung ergeben. Seit Juni 2015 wird die zweite Generation von GALILEO (G2G) definiert. Um G1G zu G2G möglichst nahtlos zu überführen, soll ein Transition Batch von Satelliten entwickelt werden.

Ziel des Seminars ist es, einen kompakten Überblick über den derzeitigen Stand des komplexen GALILEO Projektes zu geben: Es wird zunächst der aktuelle Stand von Raumsegment, Bodensegment und Nutzersegment referiert. Hierbei wird auf neue Entwicklungen wie die Authentifizierung, den kostenfreien hochgenauen Dienst und ARAIM (Advanced RAIM) als Ersatz für den Safety-of-Life Dienst eingegangen. Die öffentlichen Grundlagen des regulierten Dienstes (PRS) werden angesprochen. Im zweiten Teil des Seminars werden die nicht-klassifizierten Systemeigenschaften der zweiten Generation (G2G) und die potenzielle Verwendung neuer (z.B. optischer Technologien) angesprochen. Ein weiteres Kapitel widmet sich der derzeitigen Organisationsstruktur von GALILEO (Governance) und deren Weiterentwicklung.

Zielgruppe

Projektleiter und Systemingenieure, Wissenschaftler aus unterschiedlichen Disziplinen, Ingenieure, Entwickler und Techniker; Entscheidungsträger in Behörden und Industrie, die den aktuellen Stand zum GALILEO Programm benötigen. Entwickler von Anwendungen bei multi-modalen und autonomen Transportsystemen. Vertreter der Streitkräfte und von Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS).

Fachrichtungen

Elektrotechnik, Informationswissenschaften, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrttechnik, Geodäsie, Naturwissenschaften, Betriebswirtschaft, Projektmanagement und Rechtswissenschaften

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

SE 3.11

Oberpfaffenhofen
15. – 17.11.2022

Warnsensorik (UV, IR, mmW, Terahertz, Akustik) und Gegenmaßnahmen**Wissenschaftliche Leitung**

Dr. A. Kohnle, Tübingen

Seminarinhalte

Die Warnsensorik ist eine Schlüsselkomponente in der Abwehr unmittelbarer Bedrohung. Neben dem sicheren Erkennen der Gefahr muss zeitkritisch eine Gegenmaßnahme eingeleitet werden, entweder automatisch oder in Interaktion mit dem Bediener.

Das Seminar vermittelt Grundlagen zum Verständnis der Warnsensorik, insbesondere bezüglich der Problematik, kleine noch schwache Ziele (z.B. Flugkörper) aus einem meist strukturierten Hintergrund heraus mit hoher Wahrscheinlichkeit zu detektieren, zu verfolgen und mit niedriger Falschalarmrate zu deklarieren. Dazu werden typische Warnsensoren, deren physikalisch- technischen Eigenschaften und die nötige automatische Signal-/Bildverarbeitung kleiner Ziele ausführlich dargestellt. Der Einfluss der Atmosphäre auf die spektrale Signatur der Flugkörper im Anflug (Transmission, Streuung, optische Turbulenz, Refraktion) und der Einfluss des wechselnden spektralen Hintergrunds stehen zur Diskussion. Reichweitenrechnungen von Sensoren gegen Punktziele werden erläutert und an Beispielen dargestellt.

Aktive (DIRCM, Radar ECM, u.a.) und passive (Signaturmanagement, Falschziele, u.a.) Gegenmaßnahmen werden besprochen.

Zielgruppe

Führungskräfte, Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Behörden, Streitkräften, Industrie und Forschung, die sich mit Planung, Entwicklung, Bewertung oder Einsatz von Warnsensoren und Gegenmaßnahmen befassen.

Fachrichtungen

Elektrooptik, mmW, Sensorik, Bildverarbeitung

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

SE 3.23Oberpfaffenhofen
25. – 28.10.2022**Grundlagen der Satellitennavigation und GPS-Modernisierung****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. J. Furthner, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Neben dem Ursprung der Satellitennavigation und deren Vorgängersysteme geht das Seminar detailliert auf die nachrichtentechnischen Grundlagen für GPS/Galileo ein. Es vermittelt das Prinzip von Navigationsempfängern, der Signalakquisition und Synchronisation über Kode- und Trägerphase. Die Ursachen einer ungenauen Positionierung werden erörtert. Hierzu werden Themen wie atmosphärische Ausbreitungseffekte, Reduktionsmethoden für Mehrwegeeffekte, aber auch Zeithaltungssysteme und deren Einflüsse angesprochen. Zur Verbesserung der Positionierung dienen aber auch entsprechende Antennendesigns sowie lokale/globale Ergänzungssysteme und -konzepte wie GBAS, DGNSS als auch EGNOS/ WAAS. Abschließend werden der Entwicklungsstatus und der Zeitplan von Galileo dargestellt.

Zielgruppe

Ingenieure, Wissenschaftler und sonstige Personengruppen, die ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der Satellitennavigation aufbauen und erweitern möchten. Durch das umfassende Seminar werden nicht nur Grundlagen für Neulinge auf dem Gebiet, sondern auch durch teilweise im hohen Detail dargestellte Themen bereits mit größerem Vorwissen ausgestattete Teilnehmer angesprochen.

Fachrichtungen

Automotive, Bahn, Schifffahrt, zivile und militärische Luftfahrt, Personen-gebundene Dienstleister, Militär- und wehrtechnische Industrie, Polizei sowie Zoll, Sicherheitsbehörden, Vermessungsbehörden/ -Dienstleister

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

SE 3.25Oberpfaffenhofen
18. – 20.10.2022**Robustheit und Störbarkeit von Satellitennavigation****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. L. Brötje, Fraunhofer FKIE, Wachtberg-Werthhoven; Dr. A. Konovaltsev, DLR, Oberpfaffenhofen

Seminarinhalte

Das Seminar stellt die systembedingt hohe Anfälligkeit von Satellitennavigationsempfängern gegenüber absichtlichen und unabsichtlichen Funkstörungen (Jamming) dar. Es werden verschiedene Lösungsansätze zur Reduktion dieser Anfälligkeit (Härtung von Empfängern) aufgezeigt. Dies umfasst Maßnahmen bei Ein-Antennenempfängern auf Basis von Signalverarbeitung (z.B. Filterung im Zeit- und Frequenzbereich), die Nutzung von Empfängern mit Arrayantennen (CRPA, Arraysignalverarbeitung) wie auch die Integration von Satellitennavigationsempfängern in einen Sensorverbund mittels Methoden der Sensordatenfusion (z.B. Kopplung mit Trägheitsnavigationssensorik, INS).

Zielgruppe

Ingenieure, Informatiker, Naturwissenschaftler aus Industrie, Behörden, Streitkräften und Forschungseinrichtungen

Fachrichtungen

Verteidigung, Luftfahrt, Landverkehr, Schifffahrt, Geodäsie, Landwirtschaft, Energieversorgung, Telekommunikation

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Weitere Seminare, die in 2023 bereits geplant sind:

-  SE 2.04 „Intelligente Antennensysteme“
-  SE 2.48 „Kreisel, Beschleunigungsmesser, Inertialsysteme (INS)“

Technologien für Transport- und Verkehrssysteme

Mobilität zählt zu den existenziellen Bedürfnissen des Menschen und ist Voraussetzung für das Funktionieren von Wirtschaftsnationen. In einer vernetzten Welt, die geprägt ist durch Globalisierung, demografischen Wandel und ansteigende Weltbevölkerung, nimmt auch die Verkehrsleistung zu. Immer mehr Personen und Güter wollen von A nach B gelangen. Gleichzeitig lässt sich ein veränderter Lebensstil der Menschen feststellen. Das Bedürfnis nach Individualisierung und ökologischer Nachhaltigkeit steigt, während die Bedeutung des Autos als Statussymbol sinkt.

Technische Lösungen sind dabei die Basis für die Umsetzung neuer Mobilitätskonzepte. Die Reihe Transport- und Verkehrssysteme (TV) spannt den Bogen von der ganzheitlichen Betrachtung von Transport- und Verkehrssystemen in ihrem gesellschaftlichen Kontext bis hin zu technischen Spezialthemen. Die Reihe wendet sich vornehmlich an Interessierte aus ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fachrichtungen, die sich mit der Forschung und Entwicklung, der Herstellung und Bewertung, der Anwendung, dem Be- und Vertrieb, der Wartung und der Schulung bis hin zu Fragen der Entsorgung von Transport- und Verkehrssystemen beschäftigen.

Reihenleiter

Verantwortlich für die Themengruppe Luft- und Raumfahrttechnik:

Prof. Dr.-Ing. Axel Schulte, Universität der Bundeswehr München, D-85577 Neubiberg, Institut für Flugsysteme, Tel. +49 (0) 89 / 6004-2139, E-Mail: Axel.Schulte@unibw.de

Luft- und Raumfahrttechnik

TV 3.12

Oberpfaffenhofen
17. – 19.5.2022

Aktuelle Technologien für Drehflügler

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. K. Pahlke, DLR, Braunschweig

Seminarinhalte

Im Rahmen der Aerodynamik und Akustik, Bauweisen und Strukturen, Avionik und Elektronik, Flugsteuerung und Regelung, Triebwerke und dynamische Komponenten wurden in den vergangenen Jahren im Bereich der Hubschrauber- oder allgemein der Drehflüglertechnologie große Fortschritte erzielt, die erhebliche Verbesserungen und Veränderungen erwarten lassen.

Das Seminar gibt anhand zahlreicher konkreter Beispiele aus aktuellen Projekten einen Überblick über den derzeitigen Stand, die Möglichkeiten und die Entwicklungstendenzen neuer Technologien und Entwurfsverfahren für Drehflügelflugzeuge.

Zielgruppe

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus Industrie, Forschung (Universität und Großforschung), Ministerien, Zulassungsbehörden, Streitkräften und Fachpresse

Fachrichtungen

Hubschrauberindustrie, Zulieferindustrie, Forschung, Ministerien, Ämter, Streitkräfte, Fachpresse

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

TV 3.25Oberpfaffenhofen
15. – 17.3.2022**Praxisorientierte Darstellung und Grundlagen ausgewählter Methoden der (Flug-) Regelung****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. F. Holzapfel, TU München

Seminarinhalte

Das Seminar präsentiert moderne Methoden, die sich zur Regelung von bemannten und unbemannten Flächenflugzeugen, Multicoptern und Hybridsystemen eignen. Die Ansätze sind aber keinesfalls auf Flugregelung beschränkt, sondern können analog in anderen Domänen für ein breites Spektrum an Anwendungen verwendet werden.

Schwerpunkt ist dabei nicht der theoretische Hintergrund der Methoden, sondern die Vermittlung eines intuitiven Verständnisses sowie die Darstellung der Vorgehensweisen für eine praktische Umsetzung. Letztere wird an Beispielen in MATLAB und SIMULINK direkt im Kurs vorgeführt.

Betrachtet werden Eigenstrukturvorgabe, LQR, dynamische Inversion, inkrementelle dynamische Inversion, Backstepping, direkte, indirekte und prädiktorbasierte Referenzmodellbasierte adaptive Regelung (MRAC - Model Reference Adaptive Control), stückweise konstante L1 Regelung (L1 Piece Wise Constant), modifizierter erweiterter linearer Zustandsbeobachter (MLESO).

Zielgruppe

Berufsgruppen mit praktischer regelungstechnischer Erfahrung, die bisher klassische Regelungsmethoden angewendet haben.

Ingenieure und Techniker, die in Gebieten eingesetzt werden sollen, wo Regelungstechnik eine Rolle spielt, um ein Grundgepür für Methoden, Möglichkeiten und erzielbare Leistung zu bekommen.

Fachrichtungen

Luft- und Raumfahrt, Firmen der allgemeinen Luftfahrt und Hersteller unbemannter Flugsysteme;

Mitarbeiter anderer Branchen, v.a. Verkehrswesen (Automotive, Rail, Marine), die sich mit der regelungstechnischen Umsetzung sicherheitsgerichteter Funktionen befassen.

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

TV 3.26Oberpfaffenhofen
27. – 29.9.2022**Praktische Aspekte der Regelung von Flugsystemen****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. F. Holzapfel, TU München

Seminarinhalte

Das Seminar beginnt mit einem kurzen Abriss der Grundlagen der Dynamik von Flächenflugzeugen, Multicoptern und Hybridsystemen. Ferner wird die Dynamik an der Flugregelung beteiligter Subsysteme (Sensorik, Aktuatorik) beleuchtet. Im nächsten Schritt werden typische funktionale Anforderungen an das Verhalten des geregelten Flugsystems (bemannt, unbemannt, Flächenflugzeuge, Multicopter und Transitionssysteme) vorgestellt, um hieraus im Anschluss funktionale Regelungsarchitekturen zur Erfüllung der Anforderungen abzuleiten.

Für die gewählten Architekturen werden an konkreten Beispielen für die oben genannten Flugsystemgattungen in MATLAB / SIMULINK Regler ausgelegt und in Simulationen untersucht. Letzter Schritt ist die Analyse des Gesamtsystems.

Im Einzelnen werden folgende funktionale Aspekte berücksichtigt:

- Regler zur Basisstabilisierung
- Nutzung redundanter Steuereffektoren / Control Allocation
- Berücksichtigung der Dynamik von Eingangs- und Ausgangskanal
- Lageregler
- Bahnregler
- Trajektorienregler

Ziel ist es, ein intuitives Verständnis für die Eigenschaften der Flugsysteme und die Wirkung der regelungstechnischen Eingriffe zu vermitteln.

Zielgruppe

Berufsgruppen mit praktischer regelungstechnischer Erfahrung, die sich bisher noch nicht mit Flugsystemen (Flächenflugzeuge, Multicopter, Transitionsflugzeuge) befasst haben.

Ingenieure und Techniker, die ein Grundverständnis für die dynamischen Eigenschaften von fliegenden Systemen haben, bisher deren Verhalten jedoch nicht durch Regelungstechnik verändert haben.

Fachrichtungen

Luft- und Raumfahrt, v.a. auch Mitarbeiter kleinerer und mittlerer Unternehmen, Firmen der allgemeinen Luftfahrt und Hersteller unbemannter Flugsysteme

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Weiteres Seminar, das in 2023 bereits geplant sind:

 TV 3.11 „Einführung in die Hubschraubertechnik“

Verteidigung und Sicherheit

Die neue Komplexität der Bedrohungen der Gesellschaft durch Terrorismus, Naturkatastrophen und organisierte Kriminalität auf der einen Seite und die Asymmetrien militärischer Einsätze auf der anderen Seite haben die Anforderungen an Forschung und Entwicklung im Bereich Verteidigung und Sicherheit stark verändert. Die Seminarreihe wendet sich deshalb genauso an Führungskräfte und Offiziere, Ingenieure und Wissenschaftler, die mit der Planung, Entwicklung, Erprobung und Bewertung moderner wehrtechnischer Systeme betraut sind, wie an Entscheidungsträger und Spezialisten aus Behörden der inneren Sicherheit.

Das Thema Sicherheit wird in Partnerschaft mit den Kompetenzträgern aus Forschung, Universitäten, Industrie und Behörden behandelt. Die Seminare decken ein breites Spektrum der Technologien und Themen der Sicherheit ab.

Im Bereich Verteidigung liegen die Schwerpunkte der Seminare auf den klassischen Themen der Ballistik, numerischen Simulation, ballistischen Messtechnik, chemischen Energieträger und Werkstoffen. Weitere Themen sind Systemaspekte leicht und schwer gepanzerter Fahrzeuge, Fragen der Verwundbarkeit sowie Qualitätssicherung und funktionale Sicherheit.

Die Seminare werden in der Regel im 2-jährigen Abstand angeboten. Sie setzen im Allgemeinen Grundkenntnisse auf dem behandelten Spezialgebiet voraus.

Reihenleiter

Dr.-Ing. Friedrich Leopold, Deutsch-Französisches Forschungsinstitut (ISL), F-68300 Saint-Louis
Tel. +33 (0) 389 / 69-5061, E-Mail: Friedrich.Leopold@isl.eu

Grundlagen

VS 1.42

Röthenbach
12. – 13.10.2022

Ballistik und Effektivität moderner Hochleistungsgeschosse

Wissenschaftliche Leitung

Dr. rer. nat. T. Falter, Diehl BGT Defence GmbH, Röthenbach

Seminarinhalte

Das Seminar befasst sich mit der Wirksystem- und Munitionstechnologie für moderne Klein-, Mittel- und Großkalibermunition. Es liefert eine Einführung in die Arbeitsgebiete Innen-, Außen- und Endballistik sowie Verwundbarkeits- und Effektivitätsanalysen zur Bewertung der Munitionswirksamkeit. Zu den Schwerpunktthemen des Seminars gehören neben modernen Treibladungspulvern, die aerodynamische Geschossauslegung und Flugbahnberechnung sowie die Gefechtskopftechnologie einschließlich Zünd- und Sicherungsvorrichtungen.

Zielgruppe

Führungskräfte, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, die sich mit Munitionsentwicklungen und dem Einsatz und der Verwendung von Klein-, Mittel- und Großkalibermunition befassen.

Fachrichtungen

Wehrtechnische Industrie, wehrwissenschaftliche Forschungsinstitute, militärische und zivile Dienststellen aus dem Bereich Verteidigung, Sicherheit und Polizei

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

VS 1.43Saint-Louis
21. – 23.6.2022**Endballistik – Grundlagen und Anwendungen****Wissenschaftliche Leitung**

Dr. H. P. Weisshaupt, Ingenieurbüro Kreuzau

Seminarinhalte

Der Schwerpunkt des Seminars beschäftigt sich mit den Grundlagen des ballistischen Schutzes gepanzerter Fahrzeuge gegen herkömmliche und neue Bedrohungen. Zusätzlich wird die Überlebensfähigkeit eines Fahrzeugs und seiner Insassen behandelt.

Die Grundlage des ballistischen Schutzes bildet das Werkstoffverhalten unter dynamischer Beanspruchung. Dazu gehören die Belastung durch Stoßwellen, die Reaktion bei der Penetration von Geschossen und Hohlladungsstrahlen und die Neigung zur adiabatischen Scherbandbildung. Die Prüfverfahren zum Testen von Werkstoffen auf ihr Verhalten unter diesen Bedingungen werden besprochen. Zur Erhellung dieser Sachverhalte dient ein Einblick in ballistische Mess- und Visualisierungsmethoden (begleitet von Laborbesichtigung) gegeben. Das Spektrum der Panzerwerkstoffe, sowie die Kombination unterschiedlicher Werkstoffe in einem Ziel sind ebenfalls Gegenstand von Beiträgen. Das Angriffsszenario wird abgedeckt durch Beiträge zu KE-Penetratoren, Wuchtmunition, Blast, Hohlladungen und Projektil bildende Ladungen sowie IED und Splitter. Schutzaspekte gegen Bedrohungen insbesondere gepanzerter Fahrzeuge und auch Personen werden behandelt. Insbesondere wird die Wichtigkeit von Numerischen Verfahren zur Verwundbarkeit, Penetration und zum Schutz betont, und es wird weiterhin eine auf Experiment und Simulation basierende Bewertung des ballistischen Schutzes mit Schwachstellenanalyse und Insassen- und Strukturbelastung vorgestellt. Die Überlebensfähigkeit der Fahrzeuginsassen wird unter Anwendung eines Verwundbarkeitsmodells gezeigt. Abschließend wird ein Beitrag die zur Überlebensfähigkeit gehörenden Themen grundlegend zusammenfassen.

Zielgruppe

Führungskräfte und Projektleiter in technischen Fachebenen, Ingenieure, Naturwissenschaftler und Experten aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, die sich mit Waffen- und Munitionsentwicklungen sowie dem Schutz vor Munitionseinwirkungen befassen.

Fachrichtungen

Anwendungsorientierte Naturwissenschaften (besonders Physik und Chemie), Elektrotechnik und Kurzzeitmesstechnik, Maschinenbau, Materialwissenschaften und Anwendungen; Hersteller von metallischen und nichtmetallischen Schutzmaterialien sowie von metallischen Geschossmaterialien, Sprengstofftechnik

Gebühr

1.872.00 € inkl. Franz. UST

VS 1.48

Lichtenau
26. – 28.4.2022

Schutztechnologie für Fahrzeuge – Grundlagen und Anwendungen**Wissenschaftliche Leitung**

Dr. E. Waßmuth, IABG mbH, Lichtenau

Seminarinhalte

Das Seminar befasst sich sowohl mit den Grundlagen auf der Bedrohungs- und der Schutzseite als auch mit den Anwendungen von modernen Schutztechnologien für Fahrzeuge.

Folgende Themenschwerpunkte werden behandelt:

KE, Mine, IED ((road side, under belly) mit Aspekten Blast, Splitter- und EFP Bedrohungen) Panzerabwehrhandwaffen, Top Attack, Bomblet

Schutztechnologien: passiv, transparent, reaktiver, abstandswirksamer, statistischer Schutz, aktiver Minenschutz, elektrische Panzerung

Werkstoffspezifische Fragen

Anwendungen: konfigurierbare Gesamtschutzkonzepte, KE, Mine-, IED und CE-Schutz, Minenschutz, Maßnahmen zur Signaturreduktion

Konzeptspezifische Besonderheiten bei gepanzerten Rad- und Kettenfahrzeugen sowie Personen- und Zivildfahrzeugen, Insassenschutz

Bewertung von Schutztechnologien: experimentelle, analytische und numerische Methoden, Simulationsanalysen, Überlebensfähigkeit

Innerhalb der Beiträge wird auch Bezug zu aktuellen Vorhaben genommen.

Zielgruppe

Führungskräfte, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie Forschung und Entwicklung

Fachrichtungen

Wehrtechnische Industrie, Dienststellen und Institute im Bereich Verteidigungs- und Sicherheitsforschung, Polizei- und Sicherheitsbehörden sowie Hersteller von geschützten Fahrzeugen aus dem Bereich Automotive

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

VS 1.53

Oberpfaffenhofen
15. – 16.2.2022

Funktionaler Sicherheitsnachweis für wehrtechnische Systeme**Wissenschaftliche Leitung**

Dipl.-Ing. M. Reisner, AVQ GmbH, Planegg

Seminarinhalte

Trägt Elektrik, Elektronik oder Software wesentlich zur Sicherheit wehrtechnischer Systeme bei, wird zusätzlich zu einschlägigen Vorschriften die Anwendung der Norm IEC/ DIN EN 61508 zur funktionalen Sicherheit gefordert. Das Seminar behandelt den normgerechten Sicherheitsnachweis: rechtlicher, organisatorischer und technischer Rahmen; Systemmodellierung, -design und -analyse; Risikoanalyse und Sicherheitsanforderungen (Sicherheitsintegritätslevel, SIL); Spezifikation (Allokation) und Entwicklung sicherheitsbezogener Systeme; Techniken und Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheitsintegrität (HW und SW); sowie managementtaugliche Dokumentation.

Zielgruppe

Fachleute, Projektmanager und Führungspersonal des BMVg, des BAAINBw und der WTDs (Weiterbildung unabhängig von internen berufsbegleitenden Weiterbildungen z.B. durch BefSi-Lehrgangsreihe am BiZBw) sowie der Industrie; Verantwortliche für die Organisation und den technischen Nachweis von Sicherheit; Entscheider bzgl. Projekt- und Organisationsstrukturen

Fachrichtungen

Wehrtechnik; Verteidigungsindustrie; insbes. Wirk- und Schutzsystemhersteller für Land, Luft und See; Wehrtechnische Ämter, Dienststellen und Verwaltung, insbes. Anschaffung (Rüstung), Instandhaltung und Nutzung

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

VS 1.54

Meppen
9. – 12.5.2022

Modelle und Rechenmethoden in der Ballistik**Wissenschaftliche Leitung**

Dr. P. Bott, WTD 91, Meppen

Seminarinhalte

Das Seminar vermittelt einen Überblick über Modelle und Rechenmethoden für die vielfältigen Fragestellungen der Innen-, Abgangs-, Außen- und Endballistik. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf den neu entwickelten innenballistischen Codes.

Aufgezeigt werden jeweils das Anwendungsgebiet und die Leistungsfähigkeit, es werden aber auch die Grenzen der Modelle und die Verfügbarkeit der darauf aufbauenden Rechencodes angesprochen.

Zielgruppe

Naturwissenschaftler, Ingenieure, Techniker, Führungskräfte aus Industrie und Forschung sowie Behörden, Streit- und Sicherheitskräfte

Fachrichtungen

Wehrtechnische Industrie, wehrwissenschaftliche Forschungsinstitute, militärische und zivile Dienststellen aus dem Bereich Verteidigung, Sicherheit und Polizei

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

VS 1.56

Ottobrunn
26. – 30.9.2022

NATO Defence Procurement Management**Scientific Coordination**

IABG mbH, Ottobrunn

Content

The NATO Defence Procurement Management Course supports the NATO alliance and related industry by training senior and middle managers in defence programme management.

In particular, the course seeks to:

- familiarize participants with the processes of international cooperation
- introduce the various NATO bodies, structures, procedures and programs in the sphere of defence procurement
- analyze the project management lessons to be gained from specific national and international procurement projects
- examine the wider military, politico - economic, technological and industrial trends impacting on NATO and national defence procurement
- the briefings are held by highly qualified experts from NATO, MoD and defence industry

Who Should Attend

It is a project of the NATO Training Group (NTG) and is offered to all NATO nations and partners as well as industry.

Seminar Language

English

Fee

2.195.00 € exempt from VAT

Waffen- und Munitionstechnologie

VS 2.14

Überlingen
26. – 29.9.2022

Lenkflugkörper und intelligente Munition – Technologien und Anwendungen

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. T. Kuhn, Diehl BGT Defence GmbH & Co. KG, Überlingen

Seminarinhalte

Das Seminar liefert einen systematischen Überblick über aktuelle Lenkflugkörpersysteme und Lenkraketen sowie Verfahren zur Präzisionssteigerung rohrverschossener großkalibriger Munition. Einführend werden Anforderungen, Einsatzszenarien und der generelle Aufbau von Lenkflugkörpern dargestellt. Es wird gezeigt, wie operationelle Anforderungen die aerodynamische und flugmechanische Auslegung des Entwurfs bestimmen und wie daraus mittels moderner Entwicklungstools ein Strukturdesign abgeleitet wird. Die Bedeutung von Windkanaluntersuchungen sowie die Problematik der aerokinetischen Aufheizung werden anhand realer Flugkörperentwicklungen erklärt. Abgeschlossen wird der erste Teil mit einer Betrachtung leichter Strukturwerkstoffe. Im zweiten Teil des Seminars wird ausführlich auf die systemtechnischen Aspekte und Methoden der Lenkung, Regelung und Navigation moderner suchkopfgelenkter Systeme eingegangen. Des Weiteren werden wichtigen Verfahren zur Erhöhung der Robustheit und Vermeidung von Kollateralschäden anhand intelligenter Systematiken zur Sensorfusion im Bereich der Navigation erläutert. Abgerundet wird das Seminar mit einem Überblick bestehender Systeme und einem technologischen Ausblick über Entwicklungstendenzen.

Zielgruppe

Ingenieure, Systementwickler, Naturwissenschaftler und Führungskräfte aus Industrie, Behörden sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen; Unteroffiziere und Offiziere aus allen Teilstreitkräften. Das Seminar richtet sich an Personen, die sich eine Urteils- und Bewertungsfähigkeit im Bereich der Lenkwaffen und der Präzisionssteigerung rohrverschossener großkalibriger Munition aneignen möchten.

Fachrichtungen

Wehrtechnische Industrie und Streitkräfte

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

VS 2.42

Oberpfaffenhofen
24. – 27.10.2022

Air and Missile Defence

Wissenschaftliche Leitung

Dr.-Ing. T. Kuhn, Diehl Defence GmbH & Co. KG, Überlingen; K. Lamac, MBDA Deutschland GmbH, Schrobenhausen

Seminarinhalte

Bedingt durch die fortgesetzte Proliferation von Massenvernichtungswaffen und ihren ballistisch und aerodynamisch fliegenden Trägermitteln gewinnt das Thema Flugkörperabwehr zunehmende Bedeutung sowohl auf der politisch-strategischen Ebene, als auch für die Technologie- und Fähigkeitsentwicklung der Abwehr. Mit der Fähigkeit zur Flugkörperabwehr soll die politische Handlungsfähigkeit auch in Krisen erhalten bleiben. Dazu müssen den Streitkräften die Mittel bereitgestellt werden, einerseits Deutschland wirksam gegen solche Bedrohungen zu schützen und andererseits einen hochwertigen Bündnisbeitrag Deutschlands zum Schutz von NATO Kräften im Einsatz und des NATO Territoriums zu leisten.

Nach einer Darstellung der Entwicklung der Proliferation, der technischen Leistungen, typischen Eigenschaften und des Verhaltens ballistischer und aerodynamischer Flugkörper, werden die politischen Aspekte der Flugkörperabwehr beleuchtet und die technischen und operationellen Herausforderungen der Realisierung einer wirkungsvollen Abwehr erläutert.

Zielgruppe

Vertreter der Streitkräfte und Amtsstellen; Mitarbeiter aus Industrie und Forschungseinrichtungen (Führung & Feuerleitung; Satelliten; Radare; IR-/Laser-Sensoren; Flugkörper); ggf. an dem Thema technisch Interessierte, die sich einen Einblick über ballistische und aerodynamische Flugkörper und die erforderliche Technik und Funktionen der Luftverteidigung und Flugkörperabwehr verschaffen wollen.

Fachrichtungen

Hersteller von Flugkörpern, Führungssystemen und Sensoren (Radare, Satelliten etc.); Institute, die sich mit dem Thema befassen.

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

VS 2.45

Unterlüß
12. – 15.9.2022

Kampfpanzer Bordkanonen und deren Munition**Wissenschaftliche Leitung**

Dr. I. Schenker, Rheinmetall Waffe Munition GmbH, Unterlüß

Seminarinhalte

Aufbauend auf Grundlagen-Vorträgen zu Kampfpanzern, großkalibriger Waffen- und Munitions-Technologie sowie zu den entsprechenden Ballistiken wird vertiefend auf das zurzeit in der NATO meistgenutzte 120 mm Glattrohr-Waffensystem eingegangen. Neben den für die und bei der Bundeswehr eingesetzten Waffenanlagen werden genutzte Kampf- und ÜB-Patronen schwerpunktmäßig behandelt. Dabei wird jeweils kurz auf den Entwicklungshintergrund und die jeweiligen Forderungen, den technischen Aufbau und den Funktionsablauf eingegangen. In weiteren Vorträgen werden stichpunktmäßig besonders interessante ausländische Waffen- bzw. Munitionssysteme vorgestellt. Ergänzt werden die Vorträge mit Beiträgen zu Schutzaufbauten von KPz und der Munitions-Bewertung mittels Simulation sowie mit Besichtigungen von Fertigungsstätten bzw. entsprechenden Ausstellungen.

Zielgruppe

Führungskräfte, Naturwissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Industrie, Behörden, Streitkräften sowie Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen, die sich mit Munitionsentwicklungen sowie dem Einsatz und der Verwendung von Großkalibermunition befassen.

Fachrichtungen

Industrie, Streitkräfte, Behörden, F&E

Gebühr

1.985.00 € UST-frei

Sicherheit

VS 10.06

Pfingsttal
29.11. – 1.12.2022

Detektion von Explosivstoffen

Wissenschaftliche Leitung

Dipl.-Phys. F. Schnürer, Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT, Pfingsttal

Seminarinhalte

Schwerpunkt des ersten Seminartages sind die IED Bedrohungsanalyse, die unterschiedlichen Bedrohungsszenarien und die relevanten Explosivstoffe und Bauformen von IED's. Thema des zweiten Seminartags sind die Detektionsprinzipien in den Bereichen Bulk Detektion, bildgebende Verfahren und stationäre hochempfindliche Analyse, ergänzt um Konzepte zur Stand-Off Detektion. Am letzten Tag werden verfügbare Detektionsgeräte und Testmethoden zur Evaluation vorgestellt und abschließend eine vergleichende Bewertung der Detektionsmethoden durchgeführt.

Zielgruppe und Fachrichtungen

Ingenieure und Naturwissenschaftler aus Industrie und Behörden, Mitarbeiter von Sicherheitskräften, Streitkräften sowie Forschung und Entwicklung

Gebühr

1.560.00 € UST-frei

Weitere Seminare, die in 2023 bereits geplant sind:

-  VS 1.01 „Wehrtechnik: Einführung - Überblick - Zukunft“
-  VS 1.57 „Besonderheiten des Hyperschallflugs“
-  VS 2.09 „Ballistik der Handfeuerwaffen - Schwerpunkt Behördliche Sonderwaffen“
-  VS 2.43 „Die Waffensysteme Hochenergie-Laser und elektrische Kanone“
-  VS 5.01 „Technologie der Explosivstoffe“

Werkstoffkunde und Werkstofftechnologie

Die Fachreihe Werkstoffkunde und Werkstofftechnologie beschäftigt sich mit der Herstellung moderner Werkstoffe, deren thermomechanischer Verfeinerung, den Methoden zur Untersuchung und der Modellbildung des makroskopischen mechanischen Verhaltens und dem Einsatz als Schrittmacher für Innovation in Schlüsselbranchen, wie dem Automotive-Bereich, der Luft- und Raumfahrt, dem Maschinenbau, dem Gebäudebau und der Energietechnik. Sie wendet sich an Wissenschaftler, Ingenieure und Entscheider, die zur Realisierung ihrer Produkte, Lösungen und Ideen die notwendigen Werkstoffe suchen. Sie wendet sich ebenfalls an Werkstoffwissenschaftler, die ihre Entwicklungen potenziellen Anwendern vorstellen möchten.

Reihenleiter

Dr.-Ing. Dominik Laveuve, Fraunhofer Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF, D-64289 Darmstadt, Tel. +49 (0) 6151 / 705 492, E-Mail Dominik.Laveuve@lbf.fraunhofer.de

Werkstoffkundliche Grundlagen

WW 1.10

Webinar

04. – 08.04.2022

18. – 20.10.2022

Composite Grundlagen (Grundlagenseminar)

Wissenschaftliche Leitung

S. Simon, Fraunhofer IFAM, Bremen

Seminarinhalte

Die Teilnehmenden haben nach Absolvierung des Grundlagenseminars, das einen Überblick über alle relevanten Themengebiete der Faserverbundwerkstoffe vermittelt, und der vier Basisseminare die Möglichkeit, vier Seminare aus dem Aufbaubereich auszuwählen. Diese qualifizieren die Teilnehmenden für die zertifizierende Abschlussprüfung über die Fraunhofer Allianz Leichtbau. Außer dem Grundlagenseminar schließen alle Seminare jeweils mit einer schriftlichen Prüfung ab.

Die Abschlussprüfung wird durch eine zweitägige Wiederholungsphase, dem so genannten »Abschlussmodul«, eingeleitet, so dass die Weiterbildung insgesamt 10 Seminare, d.h. 30 Tage, also 6 Wochen oder 240 Stunden umfasst. Für das Abschlussmodul und die Prüfung ist eine separate Anmeldung beim Fraunhofer IFAM erforderlich. Die Weiterbildung mit dem Abschlusszertifikat »Composite Engineer« der Fraunhofer Gesellschaft sollte in einem Zeitraum von vier Jahren abgeschlossen sein.

Die Weiterbildung zum »Composite Engineer« qualifiziert Mitarbeiter, den gesamten Produktlebenszyklus eines aus faserverstärkten Werkstoffen hergestellten Bauteils von der Produktentwicklung über die Fertigung bis zur Reparatur zu betreuen, wobei sie hinsichtlich des fach- und materialgerechten Einsatzes der Faserverbundwerkstofftechnologie interdisziplinär denken, bewerten, entscheiden und handeln müssen.

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit, eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat »Composite Engineer« zu erlangen.

Hinweis

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheidungsebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

WW 1.11

Bremen
8. – 10.11.2022

Composite Material (Basisseminar)**Wissenschaftliche Leitung**

S. Simon, Fraunhofer IFAM, Bremen

Seminarinhalte

Faserarten - Duomere und thermoplastische Matrixsysteme - Textile Halbzeuge - Vorimprägnierte textile Halbzeuge

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit, eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Hinweis

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheidungsebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

WW 1.12

Webinar
14. – 18.2.2022

Composite Fertigungsverfahren (Basisseminar)**Wissenschaftliche Leitung**

A. Stark, Fraunhofer ICT, Pfinztal

Seminarinhalte

Fertigungsverfahren zur Herstellung duomerer und thermoplastischer FVK-Bauteile - Oxidische keramische FV - Nichtoxidische keramische FV

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit, eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Hinweis

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheidungsebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

WW 1.13Webinar
13. – 15.9.2022**Composite Bearbeitung (Basisseminar)****Wissenschaftliche Leitung**

S. Simon, Fraunhofer IFAM, Bremen; J. Mehnen, TUHH, Hamburg

Seminarinhalte

Trennverfahren mit bestimmter und unbestimmter Schneide und deren Achtungspunkte - Werkstoffgerechtes Laserstrahlschneiden

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit, eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Hinweis

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheidungsebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

WW 1.14Webinar
14. – 18.3.2022**Composite Fügeverfahren (Basisseminar)****Wissenschaftliche Leitung**

S. Simon, Fraunhofer IFAM, Bremen

Seminarinhalte

Kleben - Mechanisches Fügen - Thermisches Direktfügen - Schweißen - Hybridfügen

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit, eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Hinweis

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheidungsebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.590.00 € UST-frei

WW 1.15Webinar
9. – 13.5.2022**Composite Konstruktion und Bauweisen (Aufbauseminar)****Wissenschaftliche Leitung**

Prof. Dr.-Ing. A. Büter, Fraunhofer LBF, Darmstadt

Seminarinhalte

Leichtbauweisen - Konstruktionsmethoden - Konstruktionsrichtlinien

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Wichtiger Hinweis:

Jedes Modul des Weiterbildungsangebotes des »Composite Engineer« kann auch unabhängig von dem Ziel, das Abschlusszertifikat zu erlangen, einzeln gebucht werden! Dieser Teilnehmergruppe wird ein thematischer Einstieg über einen Online-Vorkurs ermöglicht, der die notwendigen Vorkenntnisse vermittelt (siehe Teilnahmevoraussetzungen). Informationen hierzu und einen Zugangscode erhalten Sie nach der Anmeldung zu diesem Modul.

Hinweis:

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheiderebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.640.00 € UST-frei

WW 1.16Freiburg
27. – 29.9.2022**Composite Auslegung und Modellierung (Aufbauseminar)****Wissenschaftliche Leitung**

J. Hohe, Fraunhofer IWM, Freiburg; Prof. Dr.-Ing. A. Büter, Fraunhofer LBF, Darmstadt

Seminarinhalte

Konstruktion, Bauweisen und Auslegungsphilosophien - Berechnungsmethoden für faserverstärkte Werkstoffe und Lamine sowie ihre Umsetzung in Berechnungstools (FEM) - Festigkeitskonzepte und Schädigungsansätze

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Wichtiger Hinweis:

Jedes Modul des Weiterbildungsangebotes des »Composite Engineer« kann auch unabhängig von dem Ziel, das Abschlusszertifikat zu erlangen, einzeln gebucht werden! Dieser Teilnehmergruppe wird ein thematischer Einstieg über einen Online-Vorkurs ermöglicht, der die notwendigen Vorkenntnisse vermittelt (siehe Teilnahmevoraussetzungen). Informationen hierzu und einen Zugangscode erhalten Sie nach der Anmeldung zu diesem Modul.

Hinweis:

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheiderebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.640.00 € UST-frei

WW 1.20

Darmstadt
11. – 13.10.2022

Composite Schwingungsminderung und Funktionsintegration (Aufbauseminar)**Wissenschaftliche Leitung**

Dr.-Ing. T. Bartel, Fraunhofer LBF, Darmstadt; Prof. Dr.-Ing. A. Büter, Fraunhofer LBF, Darmstadt

Seminarinhalte

Experimentelle Strukturdynamik - Strukturdynamische Simulationsmodelle - Strukturüberwachung

Das Seminar ist ein Zertifikatsseminar, das ohne Abschlussprüfung auch einzeln besucht werden kann. Es gibt aber auch die Möglichkeit eine Abschlussprüfung zu machen und das Zertifikat "Composite Engineer" zu erlangen.

Wichtiger Hinweis:

Jedes Modul des Weiterbildungsangebotes des »Composite Engineer« kann auch unabhängig von dem Ziel, das Abschlusszertifikat zu erlangen, einzeln gebucht werden! Dieser Teilnehmergruppe wird ein thematischer Einstieg über einen Online-Vorkurs ermöglicht, der die notwendigen Vorkenntnisse vermittelt (siehe Teilnahmevoraussetzungen). Informationen hierzu und einen Zugangscode erhalten Sie nach der Anmeldung zu diesem Modul.

Hinweis:

Die Rabatte der CCG finden für dieses Seminar keine Anwendung.

Zielgruppe

Ingenieure und Naturwissenschaftler aller Fachrichtungen und Branchen (technische Entscheiderebene), die die Faserverbundtechnologie bereits einsetzen oder in Zukunft einsetzen wollen sowie Meister und Facharbeiter mit ausgewiesener Berufserfahrung und Fachkompetenz.

Fachrichtungen

Branchenübergreifend, Leichtbau

Gebühr

1.640.00 € UST-frei

Additive Fertigung

WW 6.05

Kassel
23. – 24.11.2022

Grundlagen der additiven Fertigung für Metalle – Vom Prozess zu den Bauteileigenschaften

Wissenschaftliche Leitung

Prof. Dr.-Ing. T. Niendorf, Universität Kassel

Seminarinhalte

Die additive Fertigung lässt erhebliche Umbrüche in der industriellen Fertigung erwarten (Industrie 4.0). Allein auf Basis eines computerbasierten Designs (CAD) lassen sich Formen bzw. Bauteile nahezu beliebiger Komplexität realisieren. Mittlerweile ist die additive Fertigung von Metallen bereit für die Serienproduktion (mittlere Stückzahlen). In der industriellen Anwendung sind daher werkstofforientierte Aspekte, so z.B. die Zuverlässigkeit der Prozesse und Bauteile über den gesamten Produktlebenszyklus, zu bewerten. Hier kommt vor allem den Werkstoffeigenschaften eine entscheidende Bedeutung zu. Die Zusammenhänge zwischen Ausgangsmaterialien, Prozess und finalen Produkt-Eigenschaften werden daher umfassend behandelt.

Zielgruppe

Entwickler, Ingenieure und Mitarbeiter in der Produktion aus den Bereichen Fertigungstechnik, Produktdesign, Produktionsplanung, F&E, Werkstoffprüfung, Konstruktion

Fachrichtungen

Maschinenbau, Elektrotechnik, Automobiltechnik, Medizintechnik, Luftfahrt, Agrartechnik, Konsumgüterindustrie

Gebühr

1.250.00 € UST-frei

Organisatorische Hinweise

Gebühren	Die CCG ist als gemeinnützig anerkannt und in Deutschland von der Umsatzsteuer befreit. Für Veranstaltungen an ausländischen Standorten gelten die dortigen Steuerregelungen. Bitte bezahlen Sie nach Erhalt der Rechnung bargeldlos. <i>Rabatte für Teilnehmende:</i> CCG-Mitglieder erhalten 10% Ermäßigung, Studentenrabatte sind auf Nachfrage verfügbar. Bei Anmeldung mehrerer Mitarbeiter einer Firma/Dienststelle zum gleichen Seminar erhält jeder Teilnehmende eine Ermäßigung von 10 %. Die Rabatte sind nicht miteinander kombinierbar.										
Seminarunterlagen	Im Leistungsumfang sind die Seminarunterlagen enthalten, die bei Seminarbeginn ausgehändigt werden.										
Anmeldung und Anmeldefrist	Anmeldungen zu den einzelnen Seminaren sind möglich <table> <tr> <td>per Brief</td><td>Carl-Cranz-Gesellschaft, Argelsrieder Feld 11, 82234 Weßling</td></tr> <tr> <td>per Telefon</td><td>+49 (0) 8153 / 881198-12</td></tr> <tr> <td>per Fax</td><td>+49 (0) 8153 / 881198-19</td></tr> <tr> <td>per E-Mail</td><td>anmelden@ccg-ev.de</td></tr> <tr> <td>oder über unsere Website</td><td>www.ccg-ev.de</td></tr> </table> Anmeldungen erbitten wir bis spätestens 21 Tage vor Seminarbeginn.	per Brief	Carl-Cranz-Gesellschaft, Argelsrieder Feld 11, 82234 Weßling	per Telefon	+49 (0) 8153 / 881198-12	per Fax	+49 (0) 8153 / 881198-19	per E-Mail	anmelden@ccg-ev.de	oder über unsere Website	www.ccg-ev.de
per Brief	Carl-Cranz-Gesellschaft, Argelsrieder Feld 11, 82234 Weßling										
per Telefon	+49 (0) 8153 / 881198-12										
per Fax	+49 (0) 8153 / 881198-19										
per E-Mail	anmelden@ccg-ev.de										
oder über unsere Website	www.ccg-ev.de										
Anmeldebestätigung	Nach eingegangener Anmeldung erhalten Sie eine schriftliche Eingangsbestätigung sowie das detaillierte Seminarprogramm, Hinweise für die Anreise und ein Hotelverzeichnis.										
Übernachtung	Bitte achten Sie darauf, rechtzeitig für Ihre Unterkunft während des Seminars zu sorgen.										
Nutzung von Webinar Angeboten	Jeder Teilnehmer erhält von der CCG einen persönlichen Zugang zum Webinar. Die Nutzung des Webinar-Zugangs ist auf diesen Teilnehmer und auf einen bestimmten Zeitraum begrenzt. Eine Weitergabe der Zugangsdaten an Dritte sowie eine elektronische Aufzeichnung des Webinars durch die Teilnehmer ist nicht erlaubt.										
Stornierung	Bei Stornierung einer verbindlichen Anmeldung wird eine Bearbeitungsgebühr von 25 € erhoben. Bei Stornierungen, die später als 10 Tage vor Seminarbeginn eingehen, werden 25% der Gebühr, bei Nichterscheinen die volle Gebühr in Rechnung gestellt. Die Vertretung eines angemeldeten Teilnehmenden durch einen anderen ist möglich.										
Ausfall von Seminaren und Dozenten	Die CCG behält sich vor, bei zu geringer Teilnehmerzahl oder aus anderen triftigen Gründen ein Seminar bis 10 Tage vor Beginn abzusagen. Die CCG behält sich vor, entgegen der Ankündigung im Programm auch kurzfristig einen Dozenten und evtl. auch dessen Thema zu ersetzen.										
Haftung der CCG	Die Haftung der CCG, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund, wird ausgeschlossen, es sei denn, die Ansprüche beruhen auf Vorsatz und/oder grober Fahrlässigkeit der gesetzlichen Vertreter oder deren Erfüllungsgehilfen. Dies gilt auch beim Ausfall von Seminaren oder von Dozenten bzw. Ersatz von Themen wegen Ausfall von Dozenten.										
Datenschutz	Die Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. wird im Rahmen einer Seminaranmeldung personenbezogene Daten (z.B. Name, Telefonnummer, E-Mail-Adresse, Anschrift, Kundennummer) zur Kommunikation bezüglich der Vorbereitung, Durchführung, oder Abrechnung von Seminaren verarbeiten. Die Einwilligung dazu kann jederzeit ohne Angabe von Gründen für die Zukunft widerrufen werden, indem der Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. postalisch (Argelsrieder Feld 11, 82234 Weßling) oder per E-Mail ccg@ccg-ev.de der Widerruf gegen die Verarbeitung der personenbezogenen Daten mitgeteilt wird. Die Datenschutzerklärung der Carl-Cranz-Gesellschaft e.V. kann auf der Website www.ccg-ev.de Datenschutz nachgelesen werden.										

Ihre Ansprechpartner

Geschäftsführung

Dipl.-Kfm. Andreas Lange

Telefon +49 8153 88119810
Telefax +49 8153 88119819
E-Mail andreas.lange@ccg-ev.de

Seminarmanagement

Nicolina Merkl-Feierlein

Telefon +49 8153 88119811
Telefax +49 8153 88119819
E-Mail nicolina.merkel-feierlein@ccg-ev.de

Seminaranmeldung / Marketing

Jutta Willsch

Telefon +49 8153 88119812
Telefax +49 8153 88119819
E-Mail jutta.willsch@ccg-ev.de

Seminarbetreuung

Andreas Hoffmann

Telefon +49 8153 88119820
Telefax +49 8153 88119819
E-Mail andreas.hoffmann@ccg-ev.de

Buchhaltung

Andrea Steininger

Telefon +49 8153 88119814
Telefax +49 8153 88119819
E-Mail andrea.steinger@ccg-ev.de

So erreichen Sie uns



Anfahrtsbeschreibung

PKW

Autobahn (A96) München - Lindau – Ausfahrt Oberpfaffenhofen –
Staatsstraße Richtung Weßling / Herrsching (ca. 2000m) bis Kreisverkehr –
Abfahrt Oberpfaffenhofen – 1. Straße links bis Ende - CCG-Parkplatz

S-Bahn

S8 München-Hbf oder M-Pasing Richtung Weßling / Herrsching bis Bahnhof
Weßling (in der Regel alle 20 Minuten)

Flugzeug

Flughafen München – S-Bahn S 8 Richtung Herrsching
oder S1 bis M-Laim – Umsteigen in die S 8 Weßling / Herrsching bis Bahnhof Weßling

Shuttle-Bus

Ein CCG eigener Zubringerdienst zum S-Bahnhof Weßling sowie zu den Hotels/
Pensionen in Gilching und Weßling steht an den Seminartagen bei Bedarf zur Verfügung.

Weitere Veranstaltungsorte



Wir kommen gerne auch zu Ihnen

Wenn Sie ein Seminar terminlich nicht wahrnehmen können, oder wenn Sie ein Thema nur firmenintern abhandeln möchten, so kommen wir gerne zu Ihnen und führen das Seminar als Inhouse-Schulung durch.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Flexibilität in der Termingestaltung
- Sie sparen Zeit und Reiseaufwendungen
- Sie erhalten eine auf Ihr Unternehmen und Ihren Bedarf zugeschnittene Fortbildung
- Sie stärken die Gruppendynamik Ihres Teams

Lexikalischer Index

(teil)autonome Systeme.....	FA-1.27
3D-Messtechnik	SE-1.16
3GPP	DK-2.36
4,5G.....	DK-2.36
4G.....	DK-2.36
5G.....	DK-1.06, DK-2.36, DK-2.37
5G Specifications	DK-2.37
5GNew Radio	DK-2.37
Ad hoc networks.....	DK-1.22
Adaptive resonance theory.....	IN-5.18
Additive Fertigung	WW-6.05
Agile Entwicklung	IN-3.37
Air-Traffic Management	DK-2.30
Aktuatorik	TV-3.26
Allokation.....	VS-1.53
Antennen	SE-2.14, SE-2.45, SE-3.23
Apertur Radar.....	FA-1.06
APNT	DK-2.30
ARAIM.....	SE-3.06
ART	IN-5.18
ASIL D	IN-3.37
ATM	DK-2.30
Atmosphärische Parameter	SE-1.20
Aufklärung	FA-1.05, FA-1.06, FA-1.12, SE-2.01, SE-2.14, SE-3.23
Ausbreitung	DK-2.08
Ausbreitungsfehler.....	SE-3.23
Ausbreitungsmodelle.....	DK-1.06
Ausgangskanal	TV-3.26
Automatisierung.....	SE-1.16
Automotiv-Radare	SE-1.19
Autonome intelligente Systeme	IN-5.21
Autonomes Fahren	SE-1.16
Bahnregler.....	TV-3.26
Ballistischer Schutz	VS-1.48
Baueile.....	WW-6.05
Beamforming	DK-2.37
Bedrohung.....	VS-2.42
BGAN	DK-2.08
Bildfolgenverarbeitung.....	SE-3.11
Bildgebende Verfahren.....	VS-10.06
Bildverarbeitung	IN-5.21
Boden-Boden-Verbindungen.....	DK-1.21

Constant False Alarm rate	SE-2.08
Boden-Luft-Verbindungen	DK-1.21
Bomblettschutz	VS-1.48
Brechungsindexturbulenz	DK-1.14
Breitbandpeiler	FA-1.05
Breitbandsensorik	FA-1.12
Burg Methode	IN-9.18
Burst-Übertragung	DK-1.24
CCSDS protocols	DK-1.25
CDMA	DK-2.08
Chiffrierung	DK-2.08
CNN	IN-5.18
CNS	DK-2.30
CNS-Technologien	DK-2.30
Code Reviews	IN-3.36
Code-Based Cryptography	IN-6.46
Codierung	DK-1.24
Codinierung	DK-2.08
Composite	WW-1.10
Constant False Alarm rate	SE-2.08
Continuous Integration	IN-3.36
Control Allocation	TV-3.26
Convolutional neural networks	IN-5.18
CORE	DK-2.37
Covert Operation	SE-1.17
Cryptography	IN-6.17
Cyber Defence	IN-6.17
Cyber Security	IN-6.17
Cyber War	IN-6.17
Cyberangriffe	DK-1.26
D2D	DK-1.22
Data Protection by Design	IN-6.45
Daten- und Informationsmanagement	FA-1.27
Datenschutz	IN-6.27
Datenübertragung	DK-1.14
Deep Learning	FA-1.27, IN-5.21
Dekohärenz und Fehlerkorrektur	IN-5.20
Design Reviews	QS-3.06
Detektion	SE-3.11, VS-10.06
Detektionsverhalten	SE-2.14
Detektionswahrscheinlichkeit	SE-2.14
Device-zu-Device-Kommunikation	DK-1.06
DevOps	IN-3.36
Dgnss	SE-3.23
DGPS	SE-3.23
Differential GPS	SE-3.23
Diffie-Hellman	IN-6.17

F1 and E1 Interface	DK-2.37
Digital Beamforming	SE-2.38
Digitale Fabrik	QS-3.47
Dirty Paper Coding	DK-1.04
Diskrete Cosinus	IN-9.18
Diskrete Fouriertransformation	IN-5.20
Drahtlose Datennetzwerke	SE-1.18
Drahtlose Sensortechnik	SE-1.18
DSGVO	IN-6.45
DTN Protocols	DK-1.25
Dual-Band-Sensoren	SE-3.11
Dual-Colour	SE-3.11
Duromere	WW-1.11
Dwell Effekt	VS-1.43
ECSS Protocols	DK-1.25
EGNOS	SE-3.23
Eingangskanal	TV-3.26
Einsatzbereiche	FA-1.26
Einsatzszenarien	IN-6.27
Electromagnetic Compatibility	SE-2.32
Electronic Circuits and Systems	SE-2.32
Elektrische Schaltkreise	SE-2.32
Elektromagnetische Streuung	SE-1.20
Elektromagnetische Verträglichkeit	SE-2.32
ELOKA	FA-1.12
EMC Measurement	SE-2.32
Emission	SE-2.32
Empfänger	SE-3.23
EMV	SE-2.32
Endballistik	VS-1.43
Entscheidungsunterstützung	FA-1.27
ePrivacy-VO	IN-6.45
Erdfunkstelle	DK-2.08
Ergonomie	QS-1.23
European Quality Management	QS-3.06
Exellence Model	QS-3.06
Explainable AI	FA-1.27
Explosivstoff	VS-10.06
eXtreme Programming	IN-3.36
F1 and E1 Interface	DK-2.37
Fabrikplanung	QS-3.47
Falschalarmunterdrückung	SE-3.11
Faserverbundbauteile	WW-1.10, WW-1.11, WW-1.12, WW-1.13, WW-1.14
Faserverbundfertigung	WW-1.10, WW-1.11, WW-1.12, WW-1.13, WW-1.14
Faserverbundstrukturen	WW-1.10, WW-1.11, WW-1.12, WW-1.13, WW-1.14
Faserverbundwerkstoff	WW-1.10, WW-1.11, WW-1.12, WW-1.13, WW-1.14
Faserverbundwerkstoffe	WW-1.10, WW-1.11, WW-1.12, WW-1.13, WW-1.14

Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse	QS-3.06
Feldsimulation	SE-2.32
Fernmeldeaufklärung	FA-1.12
Fertigungsverfahren	WW-1.12
Finite Impulse Response	SE-2.08
Flugkörperabwehr	VS-2.42
Flug-Radare	SE-1.19
Flugregelung	TV-3.25, TV-3.26
FM-CW Radar	SE-2.38
FMEA	QS-3.30
Fourier Analysis	SE-2.08
Freiraumübertragungssysteme	DK-1.14
Frequency Hopping	DK-1.24, SE-2.08
Frequenzbereichsverfahren	SE-2.32
Frequenzwiederverwendungsverfahren	DK-2.35
Frühwarnsysteme	SE-3.11
Fügen	WW-1.14
Funkaufklärung	FA-1.05
Funkfelddämpfung	DK-2.08
Funkkanalmodellierung	DK-1.06
Funkortung	FA-1.05, SE-3.23
Funkpeiltechnik	FA-1.05
Funkprognose	DK-1.24
Funktionale Sicherheit	IN-3.37
G1G	SE-3.06
G2G	SE-3.06
GALILEO	SE-3.06, SE-3.25
GBAS	SE-3.25
Gepanzerte Fahrzeuge	VS-1.48
Globalstar	DK-2.08
GLONASS	SE-3.23
GNSS	SE-3.23, SE-3.25
GPS	SE-3.23, SE-3.25
Ground Based Augmentation System	SE-3.25
Grover und Shor Algorithmus	IN-5.20
Handover 5G	DK-2.37
HF-Technik	SE-1.18
High Data Rate Space Missions	DK-1.25
HL-Munition	VS-1.43
HL-Schutz	VS-1.48
Hochfrequenztechnik	SE-1.18, SE-2.20
HTS	DK-2.35
Human Factors	QS-1.23
Hydrometeoren	SE-1.20
IAB	DK-2.37
Ideale Linse	SE-1.15

IEC/ DIN EN 61508.....	VS-1.53
IED.....	VS-10.06
IKARUS.....	SE-3.25
Illuminators of Opportunity	SE-1.17
Impaktrelevante Werkstoffe.....	VS-1.43
Improved Explosive Device	VS-1.43, VS-10.06
Industrie 4.0.....	DK-1.06, QS-3.47, WW-6.05
Industrielle Anwendung	WW-6.05
Industrielle Radarsensoren	SE-2.45
Industrielle Umgebungen	SE-2.32
Industrie-Sensorik	SE-1.19
Inerter Schutz.....	VS-1.43
Inertialsensorik	SE-3.25
Infinite Impulse Response	SE-2.08
Informationstechnik	IN-6.27
Infrarot-modellierung	SE-2.14
Infrarotsysteme.....	SE-1.02
Infrarottarnung.....	SE-2.14
Infrarottechnik.....	SE-1.02
Inmarsat.....	DK-2.08
Integrierte Managementsysteme	QS-3.06
Integrity.....	SE-3.23
Intelsat.....	DK-2.08
Interference	SE-3.25
Interleaving	DK-2.08
Interne und Externe Kalibrierung von Sar-Sensoren	SE-2.14
IoBT	DK-2.35
IoT	DK-1.22
Iridium.....	DK-2.08
IR-modell.....	SE-2.14
IR-warnsensoren.....	SE-3.11
ISO 26262:2011	IN-3.37
IT-Beratung.....	IN-6.45
Jamming	SE-3.25
Kanalkapazität.....	DK-1.04
Kanalmodelle.....	DK-1.06
Kanban	IN-3.36
KE-Pentratoren.....	VS-1.43
KFZ-Radar.....	SE-2.38, SE-2.45
KI	DK-2.38, FA-1.27
Kleindrohnen	FA-1.26
Kommunikations-Satelliten	DK-2.08
Komplexität.....	WW-6.05
Komplexitätsbeherrschung.....	QS-3.43
Kooperation	QS-3.50
Kooperative Positionierung.....	DK-2.38

Kopplungsmechanismen	SE-2.32
Kryptographie	IN 6.17, IN-6.27
Kryptoverfahren.....	IN-6.17
Kundenanforderungen.....	QS-3.43
Künstliche Intelligenz.....	DK-2.38, FA -1.27
L1 Piece Wise Constant	TV-3.25
L1 Regelung.....	TV-3.25
Lageregler	TV-3.26
Laserentfernungsmesser.....	SE-1.15
Laserhinderniswarnung	SE-3.11
Laserstrahlschneiden	WW-1.13
Laterales Führen	QS-3.50
Lattice-Based Cryptography	IN-6.46
Lean-Management	QS-3.06
Learning Vector Quantization	IN-5.18
LIDAR.....	SE-1.16
Link Budgets.....	DK-2.08
Logik von Bits vs. Qbits	IN-5.20
Logistik	QS-3.47
Long Short-Term Memory	IN-5.18
LSTM.....	IN-5.18
Lte Advanced Pro	DK-2.36
Lte/5G Evolution	DK-2.37
Luft-Boden-Verbindungen	DK-1.14
Luft-Luft-Verbindungen.....	DK-1.14
Luftverkehrsmanagement.....	DK-2.30
LVQ.....	IN-5.18
Machine Learning	IN-5.18
Maschinelles Lernen	FA-1.27, IN-5.19, IN 5.21
Massive MIMO	DK-2.37
Materialfluss	QS-3.47
Matlab.....	IN-9.18
Maximum Likelihood Estimation.....	IN-5.18, IN-9.18
Maximum Likelihood Schätzung.....	IN-9.18
McEliece Cryptosystem.....	IN-6.46
Measurement Techniques in Time Domain	SE-2.32
MEC.....	DK-2.37
Medizintechnik.....	SE-1.18
Mehrschichtige Perzeptren.....	IN-5.19
Mehrwege Effekte	DK-2.08
Mehrwegeausbreitung.....	DK-2.38, SE-3.25
Mensch-Maschine Systeme	QS-1.23
Mensch-Maschine-Interaktion.....	IN-5.21
Mesh Network	DK-1.22, DK-2.08
Messtechnik	SE-2.32
Metalle	WW-6.05

Methoden und Werkzeuge	QS-3.43
Military Communications	DK-2.08
Military Satellites	DK-2.08
MIL-STD-882	QS-3.48
mimo	DK-1.04
MIMO	DK 1.04, DK-2.35
Minen	VS-1.43
Minen-radar	SE-2.38
Minenschutz	VS-1.48
ML	IN-5.18
MLESO	TV-3.25
MLP	IN-5.18
MMIC	SE-2.45
MMSE	DK-1.04
Mobile Kommunikation	DK-2.36
Mobilfunk	DK-2.08, IN-6.17
Mobilfunksysteme von 1G-5G	DK-2.38
Model Based Engineering	IN-3.37
Modellbasierte Spektralanalyse	IN-9.18
Modellierung	QS-3.47
Modellierung des Funkkanals	DK-2.38
Moderation	QS-3.50
Modulation	DK-1.24
Moving Target Indication	SE-2.08
MRAC	TV-3.25
MRC	SE-1.15
MRTD	SE-1.15
MTF	SE-1.15
Multi-GNSS	SE-3.25
Multi-Layer Perceptron	IN-5.18
Multipath	DK-2.08, SE-3.25
Multiple Signal Classification	IN-9.18
Multisensorielle Detektion	FA-1.26
Multi-User	DK-1.04
Natürlich-sprachliche Systeme	IN-5.21
Navigation	SE-3.23
Navigation Warfare	SE-3.25
Navigationsempfänger	SE-3.23
Navigationstechnik	SE-1.18
NB-IoT	DK-2.37
Network Slicing	DK-2.37
Neuronale Netze	IN-5.19
New Radio	DK-2.36
NIST Standardisierung	IN-6.46
NSA	DK-2.37
Obere Abfangschicht	VS-2.42

Onboard-Processing	DK-2.35
Optische Fernmesstechnik.....	SE-1.16
Optische Freiraumübertragung	DK-1.21
Optische Kommunikation.....	DK-1.14
Optische Messtechnik	SE-1.15
Optische Sensoren.....	SE-1.16
Optische Strahlung.....	SE-1.15
Orbits.....	DK-2.08
Ortung	FA-1.05
Pair Programming.....	IN-3.36
Passive Radar	SE-1.17, SE-2.14
Peilsysteme	FA-1.05
Peilung.....	FA-1.05
Periodogramm.....	IN-9.18
Phase-Coded-Waveforms	SE-2.08
Phased Array.....	SE-2.38
Polarimetric	SE-2.06
Polarimetrie	SE-2.38
Positionierungsverfahren mit Mobilfunksystemen von 1G-5G	DK-2.38
Post-Quantum Cryptography.....	IN-6.46
PR on Moving Platforms.....	SE-1.17
Precoding	DK-1.04, DK-2.35
Preisprüfung	QS-3.35
Preisrecht	QS-3.35
Produktion	QS-3.47
Produktlebenszyklus	QS-3.43, WW-6.05
Produktmerkmale	QS-3.43
Produktqualität.....	QS-3.43
Produktsicherheit.....	QS-3.48
Projekt	QS-3.28
Projektarbeit	QS-3.28
Projektmanagement	QS-3.28
Projektstrukturierung	QS-3.28
Propagation Errors	SE-3.23
Prozessmodelle.....	IN-9.18
Prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem	QS-3.06
PRS	SE-3.06
Pulse Compression	SE-2.08, SE-2.38
Punktzzielerkennung.....	SE-3.11
Qualitätsbewertung/qualitätskosten.....	QS-3.06
Qualitätscontrolling.....	QS-3.06
Qualitätsmethoden	QS-3.06
Quality Function Deployment	QS-3.06
Quantencomputer.....	DK-1.21, DK-1.26
Quantenkommunikation.....	DK-1.26
Quantenkryptographie.....	DK-1.21

Quantenphänomene.....	IN-5.20
Quantenphysik.....	DK-1.26
Quantenpyhsik.....	DK-1.21
Quantenschlüsselverteilung	DK-1.21
Quantensimulatoren	DK-1.26
Quantentechnologien	DK-1.26
Radar.....	FA 1.06, SE-2.01, SE-2.14, SE-2.45, SE-3.11
Radar Cross Section	SE-2.38
Radar Prinzip.....	SE-2.38
Radar Verfahren	SE-2.38
Radar-Architekturen	SE-1.19
Radar-Fernerkundung	SE-1.19
Radargrundlagen.....	SE 2.01, SE-2.14
Radarmodellierung	SE-2.14
Radarprinzip	SE 2.01, SE-2.38
Radarsignalverarbeitung	SE-2.01
Radarsignaturen	SE-2.14
Radar-Streuung	SE-1.19
Radartarnung	SE-2.14
Radartechnik	SE-2.01
Radar-Wellenausbreitung	SE-1.19
Radiale-Basisfunktionen-Netze.....	IN-5.19
Radio Frequency Interference	SE-3.25
Radio Location	SE-3.23
RCS-Radarmodell	SE-2.14
RCS-Statistik.....	SE-2.14
Reale Linse.....	SE-1.15
Reasoning	FA-1.27
Rechnermodell eines Quanten Computers	IN-5.20
Regendämpfung	DK-2.08
Resilienz	QS-1.23
Risikoanalyse	VS-1.53
Risikomanagement.....	QS 3.06, QS-3.48
Routing	DK-1.22
Rückgekoppelte Netze	IN-5.19
SA.....	DK-2.37
Safety Lebenszyklus	QS-3.48
SAR	SE-2.06, SE-2.08, SE-2.38
SAR-Hardware	SE-2.14
SatCom on the Move.....	DK-2.35
Satellit-Boden-Verbindung.....	DK-1.14
Satellite Communications	DK 2.08, DK-2.35
Satellitenfunkerfassung	FA-1.05
Satellitenkommunikation.....	DK-2.08, DK-2.35
Satellitenkontrolle	DK-2.08
Satellitenavigation	SE-3.23, SE-3.25

Satellitenstrecken	DK-2.08
Satnav	SE-3.25
Schätzalgorithmen und -methoden	DK-2.38
Schnelle Fourier Transformation	IN-9.18
Schwellenwertelemente.....	IN-5.19
SCRUM	IN-3.36
SCS	DK-2.37
Sea Gate	SE-3.25
Self-organizing feature maps	IN-5.18
Sensor	VS-10.06
Sensor networks.....	DK-1.22
Sensordatenfusion.....	SE-2.18
sensorfusion.....	SE-2.18
Sensorik	SE-1.02, SE-2.06, SE-2.18, SE-2.32, SE-2.38, SE-3.11
Sensormodellierung	SE-2.18
Sensor-Physik	SE-1.19
Sensor-Technik.....	SE-1.19
SIC.....	DK-1.04
Sichere Kommunikation.....	DK-1.21
Sicherheit	QS-1.23, SE-2.01, VS-1.48
Sicherheitsnachweis.....	VS-1.53
Sicherheitsprogrammplan	QS-3.48
Signal Detection	SE-2.08
Signal Processor	SE-2.08
Signalmodulation.....	DK-2.08
Signals of Opportunity.....	DK-2.38
Signalsuche	FA-1.05
Simulation.....	QS-3.47
SLAM.....	DK-2.38
SOFM	IN-5.18
Software Safety.....	IN-3.37
Softwareentwicklung	IN-3.36
Softwaresicherheit.....	IN-3.37
SOM	IN-5.18
Space-Time Code.....	DK-1.04
Spectroscopy.....	VS-10.06
Spektralanalyse.....	IN-9.18
Spektroskopie.....	VS-10.06
Split CU/DU	DK-2.37
Splitter	VS-1.43
SS/PBCH blocks	DK-2.37
STANAG 4187 Ed. 4	VS-1.53
Star Network.....	DK-2.08
Störbarkeit	SE-3.25
Störfestigkeitsmessungen	SE-2.32
Störsicherheit	SE-3.23

Störsignale	SE-3.25
Streckenbilanz	DK-2.08
Structure of artificial neural networks	IN-5.18
Successive Interference Cancellation	DK-1.04
Supercomputer	DK-1.26
Support vector machines	IN-5.18
SVFuA	DK-1.24
SVM	IN-5.18
SW-Entwicklung	IN-6.45
Systemanalyse	VS-1.53
Systemdesign	VS-1.53
Systeme	SE-2.32
Systemergonomie	QS-1.23
Systemmodellierung	VS-1.53
Systems Engineering	QS-1.23, QS-3.43
Szintillation	DK-2.08
Tactical Networks	DK-1.22
Tandemladungen	VS-1.43
TDMA	DK-2.08
Techniques in frequency domain	SE-2.32
Technische Optik	SE-1.15
Technisches Management	QS-3.43
Telecommand	DK-1.25
Telemetry	DK-1.25
Terrasar-X	SE-2.06
Test Driven Development	IN-3.36
Text Mining	IN-5.21
Textile Verbundfasern	WW-1.11
Thermisches Schweißen	WW-1.14
Tomlison Harashima	DK-1.04
Total Quality Management	QS-3.06
Tracking	SE-3.11
Trajektorienregler	TV-3.26
Überwachte und unüberwachte Lernverfahren	IN-5.19
Überwachung	SE-2.01
Übertragungstechniken	DK-2.08
Umgang mit Widerstand	QS-3.50
Umlaufbahnen	DK-2.08
Umweltforschung	SE-1.02
Umweltmesstechnik	SE-1.16
untere Abfangschicht	VS-2.42
User Stories	IN-3.36
UV-Warnsensoren	SE-3.11
V2X	DK-1.22, DK-2.37
Verbindungsaufbau	DK-1.24
Verkehr	SE-2.01

Verteidigung	VS-1.48
Verteidigungsaufträge	QS-3.35
Visualisierung	QS-3.47
VO PR 30/53	QS-3.35
Voice and Video over 5G.....	DK-2.37
Vorgehensweise	QS-3.30
VSAT	DK-2.08
WAAS.....	SE-3.23
Warnsensoren	SE-3.11
Warnsensorik.....	SE-3.11
Warnsensor-Konzepte.....	SE-3.11
Wavelet Transformation.....	IN-9.18
Wellenausbreitung.....	DK-1.06, SE-1.20
Werkstoffeigenschaften.....	WW-6.05
Weterradar.....	SE-1.20
Wissensmodelle	FA-1.27
Zeitbereichsverfahren.....	SE-2.32
Zero-Forcing.....	DK-1.04

